S. 996.

OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

Par M. l'Abbé ROZIER, *Chevalier de l'Eglise de Lyon, & par M. J. A.* MONGEZ, *Chanoine Régulier de la Congrégation de France, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, &c. &c.*

A PARIS,

Chez CUCHET, au Bureau du Journal de Physique, rue des Mathurins, au coin du Cloître Saint-Benoît.

M. DCC. LXXIX.

AVEC PRIVILEGE DU ROI.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

OBSERVATIONS

ET

MÉMOIRES

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

EXPÉRIENCES

Sur la reproduction des Membres de la Salamandre aquatique.

SECOND MÉMOIRE.

Par M. BONNET, de diverſes Académies.

J'AI continué à ſuivre les Salamandres, dont j'ai donné l'hiſtoire dans mon premier Mémoire (1). Celle que j'avois mutilée le 6 Juin 1777,

---

(1) Voyez *Journal de Phyſique*, Novembre 1777.

19

& qui avoit fait le ſujet de ma *première Expérience*, avoit ceſſé de vivre le 10 Décembre : j'ignore la cauſe de ſa mort. Les membres qu'elle avoit reproduits avoient continué à croître & à ſe colorer. Mais il n'avoit point paru au pied ce cinquième doigt qui lui manquoit, & que je n'attendois plus au commencement d'Octobre.

La Salamandre mutilée le 3 Août, & dont j'ai rendu compte dans la *quatrième Expérience*, avoit paſſé heureuſement l'hiver dans ma chambre, & n'eſt morte que le 8 d'Avril 1778 ; probablement pour n'avoir pas renouvellé l'eau du vaſe aſſez promptement. Les deux nouveaux doigts de la main, coupés longitudinalement, n'avoient encore à cette date que la moitié de la longueur des anciens doigts.

La Salamandre à qui j'avois coupé la queue le 11 de Juillet 1777, & dont j'ai donné les détails dans la *ſixième Expérience*, a eu le même ſort que les précédentes : elle ne vivoit plus vers la mi-Novembre. La queue s'étoit fort prolongée ; & on avoit peine à diſtinguer la partie reproduite d'avec l'ancienne, tant la première s'étoit colorée ou rembrunie.

J'ai eu plus à regretter la perte de la Salamandre de la *cinquième Expérience*, je veux dire, de cette Salamandre à qui j'avois coupé trois doigts à une main & qui en avoit repouſſé quatre : cette monſtruoſité me la rendoit plus précieuſe. Je l'avois fort ſoignée pendant l'hiver, & elle ſe portoit très-bien encore au printems ſuivant. Je ne ſaurois dire ce qui l'a fait mourir. M. Spallanzani m'a appris en dernier lieu, que ces petits quadrupèdes nourriſſent, dans leur intérieur, des vers ronds : peut-être que lorſque ces vers ſe multiplient beaucoup, ils abrégent la vie de l'animal. Quoiqu'il en ſoit ; les quatre nouveaux doigts de la main avoient pris aſſez d'accroiſſement ; mais leur arrangement étoit demeuré auſſi irrégulier, qu'il eſt repréſenté dans la figure 21 de mon premier Mémoire. Ces nouveaux doigts s'étoient auſſi fort colorés.

Je ferai remarquer ici, qu'il n'eſt pas néceſſaire de renouveller l'eau auſſi ſouvent en hiver qu'en été. J'ai vu l'eau des vaſes, où une ſeule grande Salamandre étoit renfermée, ſe conſerver aſſez claire en hiver pendant huit à dix jours ; tandis qu'en été, elle ſe trouble au bout de deux à trois jours, & quelquefois plutôt. En été, les Salamandres tranſpirent & évacuent davantage : elles ſont auſſi alors plus avides de nourriture. Leurs déjections ne préſentent rien de ſolide : ce ſont des filamens ou des flocons griſâtres qui voltigent dans l'eau.

Ce n'eſt qu'au bout d'un tems bien plus long qu'on ne l'imagineroit, que les nouveaux doigts acquièrent toute la grandeur des anciens. J'ai eu des Salamandres chez leſquelles les doigts reproduits n'avoient au bout de plus de treize mois, que les deux tiers de la longueur de ceux qui appartenoient à des membres qui n'avoient point été mutilés.

Il m'a paru en général, qu'il n'en va pas de même des bras & des cuiſſes, des avant-bras & des jambes nouvellement reproduits : les uns & les autres parviennent plutôt à acquérir la grandeur propre à l'eſpèce (1). Il en eſt de même de la queue. Mais toujours, toutes ces reproductions ſont-telles très-lentes en comparaiſon de celles qui s'opèrent chez les Polypes & les vers d'eau-douce. J'en ai indiqué les raiſons dans mon premier Mémoire.

Je vais maintenant rendre compte des nouvelles expériences que j'ai tentées ſur ce petit quadrupède, ſi digne d'occuper le Naturaliſte Philoſophe.

EXPÉRIENCE PREMIÈRE.

Pour s'aſſurer ſi les membres qu'une Salamandre reproduit actuellement, contiennent les mêmes ſources de réparation que les membres retranchés.

Le 2 de Juin 17-8, j'ai coupé à une grande Salamandre, le bras gauche & la cuiſſe droite.

Au commencement de Juillet, un nouveau bras & une nouvelle cuiſſe avoient commencé à ſe reproduire. Ils étoient encore en mignature ; mais les doigts étoient bien formés & bien diſtincts ; & tels à-peu-près que ceux qui ſont repréſentés dans les figures 6 & 7 de mon premier Mémoire.

Le 11 du même mois de Juillet, j'ai voulu tenter une expérience qui me paroiſſoit très-importante relativement à la théorie des reproductions animales. Cette expérience avoit pour but de m'aſſurer ; ſi les membres qu'une Salamandre reproduit actuellement, & qui ne ſont encore que des eſpèces de mignatures, contiennent déja les mêmes ſources de réparation que les anciens ; c'eſt-à-dire, s'il eſt dans ces nouveaux membres des germes qui contiennent en petit des membres ſemblables à ceux qu'on retranche.

Dans cette vue, j'ai coupé le même jour 11 de Juillet, la nouvelle main & le nouveau pied que reproduiſoit ma Salamandre.

Le 21 du même mois, j'ai commencé à appercevoir au bout de la jambe reproduite deux nouveaux doigts extrêmement petits, mais très-faciles à reconnoître, même à la vue ſimple.

Le 24, on voyoit au bout du nouvel avant-bras, une main naiſſante, garnie de trois doigts bien formés.

---

(1) C'eſt une remarque que j'avois déja eu occaſion de faire dans le ſixième réſultat de mon premier Mémoire.

Le nouveau pied qui s'étoit reproduit, montroit quatre doigts bien distincts.

Ces nouveaux doigts de la main & du pied n'avoient guères que $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{3}$ de ligne de longueur.

Il est donc bien prouvé par cette première expérience, que les nouveaux membres qu'une Salamandre repousse actuellement, peuvent faire, comme les anciens, de nouvelles productions, & donner naissance à des membres semblables, pour l'essentiel, à ceux qui ont été retranchés, & qui n'en diffèrent que par la petitesse, la consistance & la couleur. Je dis la consistance & la couleur; car j'ai déja fait remarquer dans mon premier Mémoire, que les membres qui repoussent actuellement sont d'une consistance beaucoup plus délicate & d'une couleur beaucoup plus claire que les anciens.

Mais il étoit très-intéressant de savoir, jusqu'où s'étendent ici les ressources de la Nature; & si en retranchant plusieurs fois consécutives le membre reproduit, la Nature en reproduiroit constamment un nouveau.

J'ai donc coupé pour la seconde fois à ma Salamandre la main & le pied qu'elle venoit de reproduire. J'ai fait cette seconde opération le 31 Juillet. Les doigts reproduits avoient ce jour-là environ une ligne de longueur.

Le 13 d'Août, j'ai vu apparoître de nouveaux doigts au bout de l'avant-bras & de la jambe. Une nouvelle main & un nouveau pied commençoient donc à se reproduire.

Le 17 du même mois, on observoit très-distinctement trois doigts à la main & au pied. Ils étoient déja bien formés, quoique dans un extrême raccourci.

Le 24, la main & le pied paroissoient bien refaits : mais tous deux étoient d'une grande petitesse. La main avoit tous ses doigts : le pied n'en montroit encore que quatre. Et je dirai à cette occasion, que le cinquième doigt tarde toujours beaucoup à paroître. Souvent même il ne paroît point.

Ce même jour 24 d'Août, j'ai cru que je pouvois couper pour la troisième fois la main & le pied nouvellement reproduits.

Le 13 d'Octobre, j'ai fait la quatrième opération : les membres reproduits étoient alors dans le même état que ceux que j'avois retranchés par la troisième opération.

Il est donc de plus en plus constaté, que chaque membre qui se reproduit successivement, contient de nouvelles sources de réparations, & qu'elles y existent déja, quoique le membre soit extrêmement petit.

En recoupant ainsi les membres à mesure qu'ils se reproduisoient, j'ai cru remarquer que le bout de l'avant-bras & celui de la jambe

prenoient un peu plus de groſſeur qu'à l'ordinaire, comme ſi les ſucs nourriciers refluoient ſur ce bout par le retranchement ſucceſſif du membre reproduit.

Au reſte, la ſaiſon étoit très-favorable à ces reproductions : elle a été conſtamment très-chaude & très-sèche. Le thermomètre de Réaumur, bien iſolé ſur une grande terraſſe & à l'ombre, étoit le 14 & le 15 d'Août entre le 26e & le 27e degré. Ce thermomètre étoit de mercure & purgé d'air. Pendant la plus grande partie de l'été, il s'eſt tenu aux environs du 21e ou du 22e degré ; & la température du cabinet où je tenois mes Salamandres, ne différoit que peu de celle de l'air extérieur.

EXPÉRIENCE II.

Sur le même ſujet.

En même-tems que je faiſois ſur une de mes grandes Salamandres l'expérience que je viens de rapporter, j'en faiſois une ſemblable ſur une Salamandre de même grandeur, pour avoir des réſultats comparatifs. En voici les principaux détails.

Le 2 de Juin 1778, j'ai coupé le bras & la cuiſſe gauche à la Salamandre dont il s'agit.

Au commencement de Juillet, une nouvelle cuiſſe & une nouvelle jambe avoient commencé à ſe reproduire. Le nouveau pied montroit deux doigts bien formés.

Le 11 du même mois, de nouveaux membres avoient remplacé ceux que j'avois retranchés. Ces membres paroiſſoient bien refaits ; mais ils n'étoient encore que des mignatures d'une conſiſtance très-délicate.

Ce même jour, j'ai coupé la main & le pied qui venoient de ſe reproduire.

Le 22, un nouveau pied commençoit à ſe montrer : on y diſtinguoit nettement deux doigts bien formés. Le 24, on en comptoit trois. Mais la nouvelle main ne paroiſſoit point encore : au moins n'y appercevoit-on point la naiſſance des doigts. Le thermomètre ſe tenoit aux environs du 23e degré.

Le 29, la nouvelle main montroit trois doigts bien façonnés.

Le 31, jai coupé pour la ſeconde fois la main & le pied nouvellement reproduits. Ils avoient alors une bonne ligne de longueur.

Le 15 d'Août, une nouvelle main & un nouveau pied apparoiſſoient & montroient chacun trois doigts bien formés.

Le 24, la nouvelle main étoit garnie de ſes quatre doigts, & le nouveau pied de ſes cinq doigts ; tous très-viſibles quoique très-petits.

Le même jour, j'ai coupé pour la troisième fois la main & le pied nouvellement reproduits.

Le 13 d'Octobre, les doigts de la main & du pied reproduits avoient une bonne ligne de longueur. On en comptoit quatre à la main & au pied. On n'appercevoit point encore dans celui-ci la naissance du cinquième doigt.

Je n'ai pas laissé de faire ce même jour la quatrième opération, & j'en attends les résultats, ainsi que ceux de la quatrième opération faite sur la Salamandre de l'expérience précédente.

Voilà donc deux expériences qui concourent à établir la même vérité : je veux dire ; que les membres qui se reproduisent actuellement dans une Salamandre, & qui ne sont encore que des mignatures, sont pourvus comme les anciens membres, de germes réparateurs, qui commencent à se développer dès que l'extrémité du nouveau membre a été retranchée.

EXPÉRIENCE III.

Sur un pied & une main d'une Salamandre, coupés l'un de biais, & l'autre suivant sa longueur.

On ne sauroit trop varier des expériences de la nature de celles que je raconte. Le lieu & la manière de la section doivent influer plus ou moins sur le lieu & la manière des reproductions. Les germes destinés à opérer ces merveilles, n'ont pas été, sans doute, répandus au hasard dans l'intérieur des membres. Il est bien plus philosophique de penser, qu'ils ont été distribués & arrangés dans un ordre que nous admirerions, si nos meilleurs verres suffisoient à les mettre sous nos yeux. Mais nous ne saurions encore pénétrer dans ces secrets de l'organisation de l'animal ; & tout ce qu'il nous est permis de faire, se réduit à quelques expériences propres à éclairer l'esprit sur ce qui échappe ici à nos regards. Ç'a été principalement dans cette vue que j'ai tenté de couper les membres de la Salamandre de différentes manières ; je veux dire, tantôt transversalement, tantôt plus ou moins obliquement, tantôt longitudinalement. Voici le détail d'une expérience que j'ai tentée à la fois de la seconde & de la troisième manière : j'ai déja donné assez d'exemples de la première.

Le 29 de Janvier 1778, j'ai coupé de biais le pied gauche d'une grande Salamandre, & ne lui ai laissé que le premier doigt.

Le 5 de Juin, elle avoit reproduit les quatre doigts retranchés ; mais ils n'étoient pas placés précisément comme ils le sont, quand on fait la section sur une ligne perpendiculaire à la longueur du membre. Le

bout du pied étoit un peu renflé. La figure première repréſente tout cela au naturel : 1 le doigt conſervé ; 2 , 3 , 4 , 5 les doigts reproduits : *r* renflement du bout du pied. Il faut comparer cette figure, avec la figure 9 du premier Mémoire pour juger de la différence qui a réſulté ici des deux manières d'opérer.

Le même jour, où j'avois opéré ſur le pied de ma Salamandre, j'avois eſſayé de partager la main gauche de l'animal par le milieu, ſuivant ſa longueur, en pouſſant la ſection juſques ſur l'avant-bras.

Quelques jours après, j'avois vu paroître de la moiſiſſure ſur les plaies. Cette moiſiſſure avoit bien fait des progrès en aſſez peu de tems ; & enfin, une partie du membre étoit tombée en pourriture, & trois doigts avoient diſparu.

Le 5 de Juin, l'avant-bras & la main étoient tels qu'ils ſont repréſentés dans la figure 2. 1, le doigt conſervé ; 2, 3, 4, les doigts reproduits, qui n'ont pas préciſément la même poſition qu'on y obſerve lorſqu'on fait la ſection tranſverſalement. *r*, renflement très-ſenſible à l'extrémité de l'avant-bras.

Je dois faire remarquer ici, que dans cette expérience, comme dans preſque toutes celles que j'ai rapportées, la Nature a reproduit un nombre de parties, égal à celui des parties retranchées ; & ce fait eſt bien digne d'attention.

EXPÉRIENCE IV.

Sur des membres d'une Salamandre, coupés par le milieu, ſuivant leur longueur.

Le 26 de Juin 1778, j'ai partagé par le milieu, ſuivant leur longueur, la main droite & le pied droit d'une grande Salamandre.

Au bout de quelques jours, les plaies ſe ſont couvertes d'une moiſiſſure blanche ou blanchâtre très-fine, & qui a fait bientôt de grands progrès. Elle s'eſt épaiſſie & alongée de plus en plus ; & comme je préſumois aſſez qu'elle annonçoit la perte prochaine des membres, je l'ai enlevée à pluſieurs repriſes avec la pointe d'un pinceau. Elle s'eſt obſtinée à reparoître, & j'ai été obligé de revenir chaque fois à l'enlever avec le pinceau. Cette production ſingulière mériteroit un examen approfondi auquel je n'ai pu me livrer. J'ai très-bien vu qu'elle eſt formée de fils extrêmement déliés, ſemblables à ceux qui caractériſent la moiſiſſure qui naît ſur les parties des végétaux & des animaux expoſées à l'humidité. Les fils de la moiſiſſure, dont je parle, ſe prolongeoient quelquefois au point d'atteindre à une longueur d'un demi-pouce ou même davantage. J'avois vu quelque choſe d'analogue dans ces vers d'eau-douce, que je multipliois de bouture en 1741 &

1742, & je regardois alors cette sorte de moisissure comme un signe de gangrène. Cette idée de gangrène m'étant revenue à l'esprit, tandis que j'observois la moisissure de ma Salamandre, j'ai imaginé de frotter les plaies avec un pinceau, dont j'avois plongé la pointe dans une infusion de kinkina : mais je ne saurois dire si ce petit procédé a été plus efficace que celui auquel j'avois eu d'abord recours. Quoiqu'il en soit; malgré tous mes soins, je n'ai pu empêcher que le troisième doigt du pied ne soit tombé sur la fin de Juin, ainsi que le second de la main. Il y a lieu de penser, qu'en partageant les membres, suivant leur longueur, on occasionne un beaucoup plus grand désordre dans la partie, & sur-tout dans les vaisseaux. On y fait au moins de plus grandes plaies, & on met ainsi à découvert une plus grande étendue de l'intérieur des chairs.

Le 26 de Juillet, les parties de chaque membre qui avoient été séparées par l'opération, étoient bien réunies, & les plaies bien cicatrisées : les cicatrices avoient même entièrement disparu.

Le même jour, j'ai apperçu au milieu du pied un très-petit bouton grisâtre & demi-transparent, qui annonçoit l'apparition du doigt destiné à remplacer celui qui étoit tombé. La figure 3, présente au naturel le pied sur lequel j'avois opéré, observé à cette date du 26 de Juillet. *n*, petit mamelon où le nouveau doigt qui commence à pousser. Remarquez que le pied paroît un peu plus large que dans l'état naturel. Remarquez encore, que le nouveau doigt pousse précisément à la place où il devoit pousser pour remplacer celui que la gangrène a détruit.

La figure 4, est celle de la main que j'avois partagée par le milieu, & qui a été dessinée au naturel ce même jour 26 de Juillet. Elle ne montre aucun indice de cicatrice; tout y est parfaitement consolidé. Mais on n'y apperçoit point encore d'indice de la nouvelle production qui doit s'y développer.

Le 11 d'Août, le nouveau doigt du pied avoit fait des progrès très-sensibles, le petit mamelon s'étoit alongé, & avoit pris une forme qui ne permettoit plus de le méconnoître pour un véritable doigt. La figure 5 le montre au naturel. *n* ce nouveau doigt.

La figure 6, est celle de la main dessinée au naturel le même jour. On voit en *n* la naissance du doigt qui va remplacer celui que la main a perdu.

Le 14, la Salamandre est morte sans que j'aie pu découvrir la cause de sa mort.

EXPÉRIENCE V.

EXPÉRIENCE V.

Sur le même ſujet.

Le 27 de Juillet, j'ai répété l'expérience précédente ſur la main gauche & le pied gauche d'une grande Salamandre.

La moiſiſſure n'a pas manqué de paroître ſur les plaies, & au bout d'environ trois jours, elle s'eſt montrée en ſi grande abondance, que le membre entier m'a paru en danger. Je ſuis cependant parvenu à enlever avec un pinceau une grande partie de cette moiſiſſure : mais craignant de ne pouvoir conſerver une des moitiés du membre, j'ai pris le parti de retrancher le bout de cette moitié par une diſſection tranſverſale.

Au bout de quelques ſemaines, j'ai vu apparoître ſur la coupe tranſverſe de la moitié de la main deux petits mamelons, qui m'ont annoncé la reproduction de deux doigts.

J'ai vu enſuite paroître ſur la coupe tranſverſe de la moitié du pied un autre mamelon qui indiquoit la naiſſance d'un nouveau doigt.

L'énorme plaie s'étoit bien cicatriſée dans les deux membres, & il n'en reſtoit aucun veſtige.

Les ſemaines ſuivantes, les mamelons de la main & celui du pied ont continué à ſe prolonger ; & le 18 de Septembre, la main étoit pourvue de deux nouveaux doigts d'environ 1 $\frac{1}{2}$ ligne de longueur. Leur poſition étoit telle qu'elle devoit être pour donner à la main ſa forme naturelle. Mais leur couleur étoit plus claire que celle des anciens doigts.

Le nouveau doigt du pied étoit un peu plus long que le plus grand des doigts reproduits de la main : il avoit environ deux lignes. Le cinquième doigt n'avoit point encore commencé à paroître : & à l'heure que j'écris ceci, ſavoir, le 26 Octobre, ce pied n'a encore que quatre doigts.

EXPÉRIENCE VI.

Sur une Salamandre à qui on avoit coupé les deux derniers doigts de chaque main, & les cinq doigts du pied gauche.

Entre les plus beaux phénomènes que préſente la réintégration de nos Salamandres, un des plus frappans eſt l'eſpèce de conſtance avec laquelle la nature reproduit un nombre de parties, égal à celui des parties retranchées. Cela eſt vrai, ſur-tout des mains. Si l'on retranche trois doigts à une main, il en renaîtra trois ; ſi l'on n'en retranche que

deux, il n'en renaîtra que deux, &c. Mais j'ai déja fait remarquer, que cette ſorte de conſtance ſe dément ſouvent à l'égard du pied; & qu'il arrive fréquemment qu'il ne reproduit que quatre doigts lorſqu'on en a retranché cinq. Je n'ai aucune conjecture ſur cette anomalie.

Le 31 de Juillet 1778, j'ai retranché à une grande Salamandre les deux derniers doigts de chaque main & les cinq doigts du pied gauche.

La Nature n'a pas manqué de reproduire les deux doigts retranchés à chaque main, & elle a encore reproduit les cinq doigts du pied. Tous ces nouveaux doigts ſe ſont montrés d'abord comme à l'ordinaire, ſous la forme d'autant de petits mamelons, plus ou moins arrondis: ils ſe ſont enſuite alongés peu-à-peu, & ont pris la forme & les proportions propres aux doigts.

Le 27 d'Octobre, j'ai fait deſſiner la main gauche pour faire juger de la poſition, de la forme & des proportions des doigts reproduits. Je n'ai pas fait deſſiner la main droite, parce qu'elle reſſembloit parfaitement à l'autre. La Figure 7, repréſente donc la main gauche vue au naturel. *n n* ſont les nouveaux doigts, qui n'ont pas encore atteint la moitié de la grandeur des anciens; mais dont la poſition, la forme & les proportions ſont très-régulières.

Il n'en va pas de même des nouveaux doigts du pied. Les trois derniers *c*, *d*, *e*, fig. 8, ont crû dans la place naturelle: mais les deux premiers *a*, *b*, ont pouſſé au-deſſous des autres; enſorte que le ſecond *b* ſe trouve placé ſous le troiſième *c*, au-lieu d'être placé à côté. La forme du pied paroît aſſez altérée: elle eſt plus large ou plus renflée *r*. J'indique ces anomalies ou ces ſortes de monſtruoſités, parce qu'elles ne ſont point indifférentes à l'hiſtoire des reproductions.

EXPÉRIENCE VII.

Qui prouve combien la reproduction des membres de la Salamandre eſt retardée par le froid.

On ſait aſſez, combien la chaleur favoriſe le développement de tous les corps organiſés. Les animaux végètent comme les plantes, & la chaleur aide puiſſamment la végétation.

Les expériences ſur les Polypes & ſur différentes eſpèces de vers d'eau-douce qui multiplient de bouture, nous avoient appris, il y a plus de 37 ans, que la reproduction des membres de ces ſinguliers animaux, étoit fort retardée par le froid, & que ſi on les coupoit à la fin de l'automne & ſur-tout en hiver, la reproduction ne s'achevoit qu'au bout de pluſieurs ſemaines, tandis qu'elle s'opéroit en été au bout d'un petit nombre de jours.

Mes expériences ſur la reproduction des membres de la Salamandre aquatique m'ont confirmé la même vérité & d'une manière bien frappante. On en jugera par les petits détails que je vais expoſer.

Le 6 de Septembre 1777, j'ai coupé très-près du corps à une grande Salamandre le bras & la cuiſſe. Je l'ai tenue dans un cabinet ſans feu juſques vers le mois de Janvier. Mais craignant alors que le froid du lieu ne lui fût nuiſible, je l'ai tranſportée dans ma chambre avec d'autres Salamandres, ſur leſquelles j'avois tenté diverſes expériences. Toutes y ont paſſé l'hiver très heureuſement. La température de cette chambre étoit à l'ordinaire pendant le jour de cinq à ſix degrés : mais elle diminuoit aſſez ſouvent de deux à trois degrés pendant la nuit.

Le 6 de Mars 1778, les nouveaux membres qui ſe reproduiſoient, n'avoient que la longueur qu'ils acquièrent en été au bout de ſix ſemaines ou deux mois. Les figures 9 & 10 les montrent tels qu'ils étoient ce jour là : *b*, le bras naiſſant : *c*, la cuiſſe naiſſante. Ces membres n'avoient donc encore que la forme de moignons, quoiqu'il ſe fût écoulé ſix mois depuis l'opération.

Le 9 d'Avril, les membres reproduits ſe montroient comme dans les figures 11 & 12 : *b*, le bras, à l'extrémité duquel on commence à appercevoir deux doigts naiſſans : *c*, la cuiſſe, où l'on diſtingue nettement trois doigts bien formés, & un quatrième qui ne fait que commencer à paroître. Cette figure 12 répond à la figure 7 de mon premier Mémoire.

Je n'ai pu continuer à ſuivre les progrès de cette reproduction, parce que la Salamandre eſt morte pendant le courant du mois.

EXPÉRIENCE VIII.

Sur une Salamandre, dont partie de la queue avoit été coupée longitudinalement.

On a vu, *Expérience VI* de mon premier Mémoire, ce qui ſe paſſe dans la reproduction de la queue de la Salamandre, lorſque ce membre a été coupé tranſverſalement.

J'ai dit, qu'il eſt compoſé d'une ſuite de petites vertèbres ou d'oſſelets, accompagnés de vaiſſeaux ſanguins & de nerfs, & recouvert de muſcles & de chairs. Ce tout organique eſt donc d'une grande compoſition ; & l'on ſent combien ſa reproduction en devient plus admirable, lorſqu'on le coupe tranſverſalement : car alors, ce ne ſont pas ſeulement des vaiſſeaux, des nerfs, des muſcles, &c. qui ſe reproduiſent, ce ſont encore des parties oſſeuſes d'une ſtructure aſſez recherchée, articulées les unes aux autres, & qui jouent les unes par les

autres. Mais combien de parties molles & de parties dures d'une ſtructure plus recherchée encore ſe reproduiſent pareillement dans les autres membres, & avec la même facilité & la même régularité !

On juge bien après cela, que ſi l'on déchiquette la peau de la queue, ſi l'on y fait de profondes inciſions en divers ſens, ou que l'on détache des lambeaux plus ou moins longs & plus ou moins larges, ſuivant un direction parallèle aux vertèbres, ce ne ſera rien du tout pour la Nature que de conſolider de telles plaies & de réparer la perte de ces lambeaux. C'eſt ce que j'ai contemplé de mes propres yeux. Je n'en rapporterai qu'un ſeul cas.

Le 7 d'Août 1778, j'ai détaché un lambeau de la queue d'une grande Salamandre, d'environ un pouce de longueur, ſur deux lignes de largeur. La plaie s'eſt conſolidée très-promptement, & dès le 15 j'ai vu paroître ſur toute ſa longueur une lame mince & tranſparente deſtinée à remplacer le lambeau que j'avois détaché. Ce remplacement a été achevé au bout de quelques ſemaines, & on ne pouvoit plus diſtinguer le lambeau reproduit d'avec le reſte de la queue.

RÉFLEXIONS.

Si l'on compare ces nouvelles expériences avec celles que j'ai publiées ; *Journal de Phyſique* Novembre 1777, on reconnoîtra qu'elles concourent toutes à confirmer les réſultats que j'avois déduits des premières, & placés à la fin du mon premier Mémoire, comme autant de vérités phyſiologiques que la Nature m'avoit paru avouer.

Entre ces vérités, eſt celle de la préexiſtence des germes deſtinés à réparer au beſoin la perte des membres. Quand pour expliquer cette réparation on recourt à des *forces de rapport*, à une *force végétatrice* ou *expanſive*, à une *force eſſentielle* à la matière & chargée de l'organiſer, à des *moules intérieurs* & à des *molécules organiques*, on prononce des mots très-ſcientifiques, auxquels on ne ſauroit attacher aucune idée diſtincte. Pour rendre raiſon d'un certain effet, il ne ſuffit pas de dire, qu'il eſt produit par une *certaine force* ; il faut montrer comment l'idée de l'effet eſt renfermée dans celle de la force, & montrer encore comment, en ſuppoſant l'exiſtence de cette force, on explique d'une manière ſatisfaiſante les principales particularités que préſente l'effet. Or, quand on dit qu'une jambe ou un bras d'une Salamandre eſt produit par une force *végétatrice* ou par toute autre force, voit-on clairement comment l'exiſtence de ce bras ou de cette jambe découle naturellement de la ſuppoſition de la force ? Les forces phyſiques ne ſe donnent pas à elles-mêmes leurs déterminations. Une force quelconque eſt en ſoi indéterminée. Comment donc la *force végétatrice* qu'on ſuppoſe, eſt-elle déterminée à produire une

jambe plutôt qu'un bras, qu'elle pourroit également produire? Comment encore donne-t-elle à chaque partie de cette jambe la forme, les proportions & la ſtructure qu'elle doit avoir pour entrer dans la compoſition du membre? Comment enfin, met-elle entre toutes les parties un arrangement & des rapports, en vertu deſquels elles conſpirent toutes au même but?

Dire qu'une certaine force *expanſive* qui réſide dans le tronçon de l'ancien membre, en prolonge les vaiſſeaux, les nerfs, les muſcles, les oſſelets, &c.; ce ne ſeroit rien dire du tout: Car il eſt bien clair, qu'il ne réſulteroit d'un tel prolongement qu'un ſimple moignon ou un cône charnu plus ou moins alongé: mais ce cône pourroit-il avoir à ſon extrémité une main ou un pied garnis de tous les doigts? Ces doigts pourroient-ils être fournis de toutes leurs articulations, & obſerveroient-ils entr'eux les proportions & l'arrangement que nous y voyons? Qu'on prolonge par la penſée toutes les fibres du corps d'un os; on n'aura jamais qu'un ſimple cône oſſeux, d'autant plus alongé, que la force expanſive ſera ſuppoſée plus grande, & que les fibres ſur leſquelles elle ſe déploiera ſeront ſuppoſées plus ductiles: mais ce cône pourra-t-il être façonné à ſon ſommet dans le rapport à une certaine articulation? Comment cette articulation, qui ſuppoſe des formes particulières & ſouvent aſſez recherchées, pourroit-elle réſulter du ſimple prolongement de fibres droites & à-peu-près parallèles? Comment la force expanſive changeroit-elle la direction de ces fibres, les contourneroit-elle, & les diſpoſeroit-elle de manière à produire une charnière? Comment placeroit-elle dans cette charnière des glandes deſtinées à filtrer le ſuc qui doit aider le jeu de l'articulation, &c, &c.?

On voit aſſez que ce que je viens de dire des parties oſſeuſes, s'applique de ſoi-même aux parties molles. Comment, par exemple, le ſimple prolongement des fibres charnues de la queue de la Salamandre produiroit-il cette multitude de petites glandes, dont la queue eſt parſemée, & qui filtrent le ſuc viſqueux dont elle eſt enduite? Comment encore le ſimple prolongement des fibres charnues, placées à la baſe de la corne coupée d'un limaçon, produiroit-il une nouvelle corne, & placeroit-il à l'extrémité de cette corne un œil pourvu d'une uvée & des trois humeurs (1)?

Je ne parle pas de cette *force eſſentielle*, qu'un Epigénéſiſte très-mo-

(1) C'eſt à la prodigieuſe dextérité de Swammerdam dans l'art des diſſections, que nous devons la connoiſſance de la ſtructure de l'œil du limaçon. Voyez ſa belle Hiſtoire de ce coquillage dans la *Bible de la Nature*, dont on trouve la traduction Françoiſe dans le Tome V de la *Collection Académique*.

derne attribue gratuitement à la matière, & qui, ſelon lui, eſt chargée de l'organiſer. On voit d'abord qu'il vaudroit tout autant admettre les *natures plaſtiques*, ou les *âmes formatrices* de Rédi & d'Hartſocker. D'ailleurs, on peut faire contre cette prétendue *force eſſentielle* les mêmes difficultés que je viens de propoſer contre la force *expanſive*. Ce ne ſont jamais que des mots qui n'enrichiſſent que les Dictionnaires, & point du tout la Phyſiologie.

Je renvoye ici à ce que j'ai expoſé ſur les natures plaſtiques, au commencement de la Part. XI de la *Palingénéſie*.

Je ne dirai rien non plus des *molécules organiques*; puiſqu'un excellent Obſervateur en a démontré ſi rigoureuſement la non-exiſtence, par une très-belle ſuite d'expériences & d'obſervations extrêmement variées. Voyez le troiſième Réſultat de mon premier Mémoire, ſur les Salamandres.

A l'égard des moules *intérieurs*, j'avoue que je ne les connois pas mieux que les forces *plaſtiques*. Et remarquez, que ce ne ſont pas ſimplement des cylindres ou des cônes ſolides qu'il s'agit de mouler, ce ſont des tuyaux creux, des tiſſus, &c. Mais indépendamment de cette difficulté & de bien d'autres qui s'offrent ici; où ſeroit le *moule intérieur* d'une main, d'un pied, d'un œil, d'un cerveau qui n'exiſtent plus dans l'animal, & qui pourtant s'y reproduiſent en entier? Ne confondez pas néanmoins les organes des ſécrétions avec ces moules: ces organes ne moulent rien, à parler exactement; mais ils ſéparent certaines molécules pour certaines fins.

Ainſi, parce que je ne connois aucune explication purement mécanique qui ſatisfaſſe aux principaux phénomènes; j'admets, qu'il eſt dans l'intérieur des membres de la Salamandre des germes deſtinés à en réparer les pertes.

Mes expériences me paroiſſent indiquer, qu'il eſt différens ordres de ces germes, & qu'ils n'ont pas été ſemés à l'aventure dans l'intérieur des membres; mais qu'ils ont été diſtribués dans un ordre régulier, relatif aux différentes pertes poſſibles.

Qu'il y ait dans la Salamandre des germes de différens ordres, c'eſt ce qui me paroît indiqué par ce qui ſe paſſe dans la reproduction de la main & du pied, comparé à ce qui ſe paſſe dans la reproduction des ſeuls doigts. Après qu'on a coupé la main, on voit apparoître un mamelon conique, qui groſſit & s'alonge de plus en plus: deux doigts commencent à ſe montrer au ſommet, puis trois & enfin quatre. Le mamelon dans ſa première origine étoit le germe: ce germe contenoit donc les quatre doigts & tous leurs accompagnemens. Mais, ſi l'on ne retranche qu'un doigt, ou ſi l'on en retranche deux ou trois, on verra apparoître un, deux ou trois mamelons coniques beaucoup plus petits, qui revêtiront peu-à-peu la forme

propre aux doigts. Ces mamelons plus petits étoient donc dans leur première origine des germes plus petits que ceux qui contiennent le membre entier, & ces germes ne contiennent qu'un seul doigt. Je ne m'exprime pas assez exactement : ces germes ne *contiennent* pas proprement un doigt : ils sont le doigt lui-même concentré ou replié dans le plus petit espace possible. Il en est de même des germes réparateurs des mains & des pieds : ils sont ces mains & ces pieds eux-mêmes dans un prodigieux raccourci. Mais les bras, les cuisses, les jambes se reproduisent pareillement en entier : il est donc des germes qui ne renferment pas seulement des mains & des pieds ; mais qui renferment encore un bras, un avant bras, une cuisse ou une jambe entiers.

J'admets pareillement des germes réparateurs pour les simples *phalanges* : car je ne connois pas mieux la formation purement mécanique d'une phalange, que celle d'un doigt entier ou d'une main.

Mais il est bien manifeste, qu'il n'est pas nécessaire de recourir à des germes, *proprement dits*, pour expliquer la reproduction d'un fragment de peau ou d'un fragment de muscle. Il est dans la peau & dans les muscles un grand nombre de fibrilles, destinées à la réparation de la peau ou des muscles, & qui ne se développent que lorsque certains accidens détournent les sucs nourriciers vers les fibrilles réparatrices, logées autour des bords de la plaie. Les grands animaux, & l'homme même, nous offrent une multitude d'exemples très-remarquables de semblables réparations, & qui s'observent encore dans les parties osseuses.

Je me suis expliqué ailleurs (1) fort au long, sur les différens genres de reproductions animales : j'y ai fixé les divers sens qu'on peut donner au mot de *germes*, & j'y ai exposé les principes qui m'ont paru les plus applicables à chaque genre de reproduction. Le lecteur éclairé & philosophe choisira entre ces principes, & ceux que nos Epigénésistes leur opposent. Il ne m'objectera pas, sans doute, cette multitude de germes qui ne parviennent jamais à se développer dans les Salamandres, & dans les autres animaux qui réparent la perte de leurs membres ou qui multiplient par bouture : car un tel Lecteur n'ignore pas, qu'en appellant à l'existence les différentes familles des êtres organisés, la Sagesse Suprême a opéré sur des plans généraux ou des plans qui embrassoient tous les individus de chaque famille. Et que de millions de graines, que de millions d'œufs qui ne produisent rien ! & pourtant toutes ces graines, tous ces œufs renferment un petit tout organique, d'une structure admirable, qui étoit appellé à se développer & qui ne

(1) *Palingénésie*, Part. X.

ſe développe point. Le Philoſophe que je ſuppoſe, ne ſe preſſera pas d'en conclure l'inutilité de l'exiſtence de ces touts organiques ; parce qu'il reconnoîtra d'abord que ſes connoiſſances ne ſuffiſent point pour lui découvrir tous les uſages des êtres, & qu'il concevra facilement, que ce qui n'obtient pas ſon emploi direct dans l'état préſent de notre monde, pourra l'obtenir dans un autre état (1).

Les expériences ſur les Salamandres, comme celles ſur les vers de terre, ſur les limaçons, &c. ſemblent encore nous indiquer, que la forme originelle ou primitive des germes eſt ſphérique ou ellyptique : c'eſt au moins ce qui paroît réſulter de celle ſous laquelle les membres ſe montrent à leur première apparition. Ce ſont d'abord de très-petits boutons plus ou moins arrondis, & qui perdent peu-à-peu cette première forme, pour en revêtir ſucceſſivement d'autres qui s'en éloignent de plus en plus. Les merveilleuſes métamorphoſes que le poulet ſubit avant que de parvenir à l'état de perfection (2), peuvent nous aider à juger de celles que ſubiſſent les membres de la Salamandre, & ceux des autres animaux qui ſe réintégrent avant que de paroître à nos yeux ſous leur véritable forme. Mais nous manquons de moyens pour percer juſqu'à des touts organiques ſi petits, & pour contempler les révolutions ſucceſſives qu'ils ſont appellés à ſubir.

Enfin, les expériences ſur les Salamandres nous démontrent, que les germes des différens ordres, n'ont pas été répandus au haſard dans l'intérieur de l'animal ; mais que les germes de chaque ordre y ont été placés dans un rapport déterminé à la ſituation du membre, dont ils doivent réparer la perte. Ainſi, on ne voit point ſe développer un bras ou une jambe dans un lieu où doit ſe développer une main ou un pied. On ne voit point non plus ſe développer une main dans un endroit où il ne manque qu'un doigt, &c. C'eſt ce dont on peut juger par la ſimple inſpection des figures. Cela eſt ſur-tout frappant dans les figures 4, 5 & 6.

Je ne penſe pas que les germes réparateurs ſoient logés dans les parties oſſeuſes ou qui doivent le devenir. Il me paroît plus naturel de penſer qu'ils ſont logés dans les parties molles, plus propres à favoriſer leur évolution. En même-tems qu'un germe ſe développe, toutes ſes parties ſe greffent ou s'anaſtomoſent avec les parties correſpondantes de l'autre tout, & ne compoſent plus avec lui qu'un même corps. Cette unité eſt prouvée par le remplacement même du membre retranché ; puiſque le nouveau membre lui reſſemble exactement & s'acquitte des mêmes fonctions. Il ſe paſſe ici quelque choſe d'analogue

(1) Conſultez les Part. I, II, III, IV, V, de la *Palingénéſie*.

(2) Voyez *Conſ. ſur les Corps organ.* Chap. IX. Haller, *Mémoire ſur le Poulet.*

à

à ce qu'on obſerve dans les greffes végétales, & qui a été très-bien décrit par M. Duhamel.

Au reſte, les membres qui ſe reproduiſent dans la Salamandre & dans le limaçon nous fourniſſent de nouveaux exemples de touts organiques, qui peuvent ſe développer en entier ſans aucune fécondation proprement dite. Les ſucs les plus ſubtils ou les plus actifs de l'animal ſuffiſent à opérer leur évolution. On conſultera ce que j'ai expoſé ſur cette ſorte de développement, dans le Chap. III de la Part. IX de la *Contemplation de la Nature*. Je n'ai rien à y ajouter.

Quand on coupe quatre, cinq ou ſix fois conſécutives le même membre, il ſe reproduit autant de fois. Il y a bien de l'apparence que ces reproductions ſucceſſives s'étendent plus loin : nous en ignorons encore le terme. L'expérience ſeule peut nous l'apprendre. Mais il eſt bien évident que ceci ne va pas à l'infini. J'ai vu autrefois juſqu'à douze réintégrations ſucceſſives dans le même ver d'eau-douce (1).

Ces membres en mignatures, qui coupés eux-mêmes, produiſent une mignature ſemblable, mais plus petite, qui coupée elle-même, produit une autre mignature (2), ſont bien favorables à l'hypothèſe de l'*emboîtement*. Je ne dirai pas néanmoins, que les germes réparateurs ſont *emboîtés* les uns dans les autres : cette expreſſion ne ſeroit pas aſſez exacte : mais je dirai, que le germe qui ſe développe actuellement, renferme toutes les parties propres au membre à reproduire, & avec ces parties, des germes qui leur ſont unis, qui croiſſent avec elles & par elles, & qui ſont deſtinés à remplacer les membres perdus. En un mot, il ne faut pas ſe repréſenter les germes de diverſes générations comme des boîtes renfermées les unes dans les autres. Les germes de la ſeconde génération ſont partie des germes de la première, comme une graîne ou un œuf qui croît dans une plante ou dans un animal, fait partie de cette plante ou de cet animal. Le germe de la troiſième génération eſt donc auſſi une partie conſtituante du germe de la ſeconde, &c. &c. Ainſi, toutes les générations renfermées dans le premier germe ſont autant de parties décroiſſantes de ce germe ; & celui-ci eſt une partie conſtituante de l'ancien membre. Je ne reviendrai pas ici aux difficultés qu'on propoſe contre l'*emboîtement* : j'y ai répondu ailleurs ; & de pareilles difficultés n'embarraſ-

(1) Voyez *Traité d'Inſectologie*, Part. II, Obſerv. X. Je diſois dans cet endroit : » Il eſt très-probable que la propriété que ces inſectes ont de repouſſer une » nouvelle tête & une nouvelle queue à la place de celles que la ſection leur a » fait perdre, eſt proportionnée au nombre & à la nature des accidens auxquels ils » ſont expoſés pendant le cours de leur vie «.

(2) Exp. I, II.

ſeront jamais un Philoſophe qui ſait que, concevoir, n'eſt pas imaginer.

Je profite de l'occaſion que ce Mémoire me fournit, pour informer moi-même le Public d'une nouvelle édition des *Conſidérations ſur les Corps organiſés*, qui paroîtra bientôt, & où j'ai raſſemblé les principales découvertes qui ont été faites ſur ce ſujet, depuis la première publication de l'Ouvrage, & où j'ai montré l'accord de ces découvertes avec les principes que j'avois expoſés ſur la reproduction des êtres vivans. Cette édition fait partie d'une collection complette de mes Ecrits, qui s'imprime par Souſcription *in*-4°. & *in*-8°. à Neuchâtel, en Suiſſe, chez le ſieur Fauche, Libraire du Roi de Pruſſe. Les trois premiers Volumes de l'*in*-4°. & les ſix premiers de l'*in*-8°. ſont ſortis de la preſſe. La Collection entière ſera de huit Volumes *in*-4°. & de ſeize *in*-8°. Cette entrepriſe typographique, à laquelle on m'a, en quelque ſorte obligé de conſentir & de concourir, eſt exécutée avec beaucoup de correction & de propreté ; & je déclare ici par avance, que cette édition de mes Œuvres eſt la ſeule que j'avouerai. Je prie donc le Public de ſe défier beaucoup des contrefactions qui ont déja été annoncées chez l'Etranger. Cette Collection, qui contiendra divers Ecrits, que je n'avois point encore publiés, ſera diviſée en deux Parties générales : la première, renfermera les Ecrits d'Hiſtoire Naturelle ; la ſeconde, ceux de Philoſophie ſpéculative. On jugera du nouveau travail dans lequel cette entrepriſe m'a engagé par les additions que j'ai faites aux trois premiers Volumes de l'*in*-4°., & qui vont à environ ſix cent pages.

SUITE DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE,

De pluſieurs Sociétés & Académies Royales des Sciences, des Belles-Lettres & des Arts de France, Eſpagne, Allemagne, &c.

VER DU HAVRE.

LES objets qui ſe préſentent ſouvent ſous nos yeux, & qui les ont frappés depuis l'enfance, ne ſont pas toujours ceux que nous nous empreſſons de bien connoître; l'habitude de les voir, & la facilité d'y revenir, ſemblent nous permettre d'en différer l'examen, & nous en cachent la beauté & les difficultés : nous donnons volontiers la préférence à des objets nouveaux.

Les vers que nous pourrions nommer en général *Vers à Pêcheurs*, ſi nous ne craignions de laiſſer quelque équivoque à cauſe des uſages locaux, & dont on ſe ſert comme du meilleur appât pour le poiſſon de mer, & ſur-tout, pour la pêche du merlan, ſont nommés par les Pêcheurs du Hâvre & autres, du nom générique *Ver*. Ils diſent, chercher du ver, acheter du ver, &c., parce qu'ils nomment en général *vérots* les vers de terre qui ſervent à pêcher l'anguille, &c.

En cheminant ſur le ſable que la mer vient de découvrir en ſe retirant, on apperçoit, à la ſurface, des trous tels qu'on pourroit en faire avec une menue baguette, & qui ne ſe terminent point en entonnoir; là, il y a un ver, mais ce ver eſt preſque toujours à un pied & demi ou deux pieds de profondeur : il faut, pour ſe le procurer, faire un large trou avec une eſpèce de trident; l'habitude aide à découvrir le ver; ſouvent il ne ſe décèle pas ſeulement par un trou, mais en ſe vuidant à la ſuperficie du ſable, il y farine une eſpèce de trochiſque ou de ver de ſable entortillé, qui ſe détruit enſuite par le mouvement de l'eau ou par l'attouchement. (Voyez la *figure première*, *planche* 2.)

Cette eſpèce de ver dont les Pêcheurs font un ſi fréquent uſage, & qui eſt même un objet de commerce, eſt, ſans doute, connu depuis longtems; mais elle offre pluſieurs variétés, dont la plus belle eſt ici repréſentée, *figures* 2 & 3. Un aſſez grand nombre de Naturaliſtes qui

n'en avoient aucune connoiſſance, & qui l'ont vu développer toute ſa beauté dans les vaſes où je l'obſervois, m'ont engagé à en enrichir mon porte-feuille, & à en faire part aux Amateurs ſous le nom de *Ver du Havre*, puiſqu'ils y ſont plus beaux & meilleurs pour la pêche que ſur les autres rivages, ou que cette belle variété y eſt plus fréquente. La figure 2 en fait voir le côté & le deſſous; la troiſième, montre le deſſus; le tout de grandeur naturelle & moyenne. On voit par-là qu'ils ont environ 8 pouces de longueur, & à peu-près 6 à 7 lignes de diamètre. Il paroît extérieurement compoſé de trois parties, d'une antérieure, de celle du milieu, & de la queue. La partie antérieure, terminée par la trompe, eſt d'une groſſeur moyenne, & d'un verd olive un peu changeant. (Voyez la *figure* 2.) L'extérieur de cette trompe, qui n'eſt développée que dans cette figure, eſt quelquefois blanchâtre, avec des mamelons noirs en pointe & fort élevés; ſouvent il eſt couleur de chair, comme le bourrelet & le dedans de la trompe, où il paroît des mamelons très-fins. La partie du milieu eſt plus groſſe, le deſſous eſt d'un verd foncé & velouté, changeant en brun, en roux, ſur les côtés & ſur le dos; il y a des places où cette couleur changeante approche beaucoup du jaune, d'autres où elle eſt réellement jaune. Ce qui diſtingue principalement cette partie des deux autres, ce ſont vingt-quatre petites touffes d'arbriſſeaux, douze de chaque côté, qui reſſemblent pour la forme & pour la couleur, à des plantes marines ſeulement branchues; elles approchent quelquefois de la couleur de l'amaranthe; le ver les reſſerre ou les déploye ſouvent; il peut même les faire rentrer preſque entièrement, ce qui arrive quand on le touche. Elles ſont partie de l'animal, & ſont placées proche en-deſſous & un peu en arrière de petites nâgeoires ou aîlerons compoſés de deux rangs inégaux de poils, de la couleur naturelle de la ſoie jaune, & vers leur origine eſt une eſpèce d'œil d'argus. Ces nâgeoires ſont au nombre de dix-huit de chaque côté, douze ſur les arbriſſeaux, & ſix plus petites à la partie antérieure du ver. La queue eſt moins groſſe que la partie antérieure à ſon origine, & va en diminuant peu-à-peu vers le bout qui n'eſt pas très-menu; ſa couleur eſt un verd foncé & velouté. Ces trois parties ſont compoſées d'anneaux ſans cartilages: il y en a ſix entre chaque nâgeoire; les deux qui en approchent le plus, ſont plus ſaillans que les autres, & forment une eſpèce de bourrelet. Ceux de la queue ſont plus minces & chargés de mamelons très-fins. Une ſingularité, c'eſt qu'en tirant aſſez légèrement cet inſecte vers la queue, elle ſe ſépare en pluſieurs portions, *figure* 4, ſans qu'il paroiſſe de déchirures.

L'intérieur de ce ver eſt preſque totalement rempli de ſable qu'il rejette, & qui forme le trochiſque dont nous avons parlé. Je penſe qu'il eſt enduit d'une matière légèrement viſqueuſe, qui donne à cette eſ-

pèce de ver de ſable un peu de conſiſtance, & que cette même matière tapiſſe le lieu où le ver réſide, parce qu'il aglutine le ſable qui eſt autour de lui dans les vaſes où je le mets, ſans être alors adhérent à ce ſable. La figure 5 eſt à-peu-près celle de ſes viſcères qui commencent, à ce qu'il m'a paru, par une eſpèce d'œſophage A, au bas duquel j'ai remarqué deux petites veſſies B, enſuite un canal ſanguin C, & des inteſtins d'un beau jaune D. Lorſque le ver veut s'enfoncer dans le ſable humide, il fait ſortir & agir ſa trompe, dont le mouvement reſſemble un peu à celui du bout de celle de l'éléphant.

On s'appercevra aiſément que ce n'eſt que pour ſatisfaire la curioſité des Amateurs, que je mets ce ver en lumière avec ſi peu de détails, & je penſe qu'on voudra bien ſe reſſouvenir que des manœuvres cachées dans le ſable, ſont difficiles à obſerver.

En touchant ces vers, ils laiſſent ſortir une liqueur d'un très-beau jaune, comme celui que donne la gomme-gutte ſur le papier blanc; cette couleur s'attache à la peau, & même en lavant, on a peine à la faire diſparoître. Si nous n'avions pas tant de beaux jaunes pour la teinture, elle auroit peut-être pu nous ſervir. Il y a encore dans ces vers une humeur brune qui, au fond, peut être la même que le jaune; elle fait paroître dorée la nacre & les corps blancs, comme font la peau de certaines chryſalides, & le vernis avec lequel on dore.

Il y a beaucoup de vers de cette eſpèce en Baſſe-Normandie, dont on en apporte au Hâvre pour vendre; mais ils ſont plus petits que ceux dont je viens de donner la figure & la deſcription; ils ſont auſſi d'un brun noir, ont la peau dure, & le poiſſon ne ſe jette pas deſſus avec tant d'avidité; enſorte qu'ils ne ſont pas, à beaucoup près, ſi bons pour la pêche; ils ont ſeulement l'avantage de vivre plus longtems hors du ſable. Les plus beaux, les plus tendres, & ceux que le poiſſon aime le mieux, ſe trouvent au rivage du Hâvre, entre le port & le cap de la Heve; car au rivage du côté de l'embouchure de la Seine, ils ſont, en général, moins beaux, moins bons, quoique ſupérieurs à ceux de Baſſe-Normandie.

Pendant le mois d'Août, tous ces vers ſont laiteux, c'eſt-à-dire, qu'en les preſſant entre les doigts, ils rendent une humeur laiteuſe; en Septembre, ils n'en jettent plus, ſont moins mous & plus bruns. Je pourrois ajouter ici beaucoup de choſes ſi je voulois parler ſur le rapport des Pêcheurs; mais je ſais qu'en général, il faut les écouter & ſe réſerver l'examen des choſes.

MÉMOIRE

Sur l'évaporation des Fluides dans l'Air non renouvellé ;

Par M. l'Abbé FONTANA, *Phyſicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toſcane, & Directeur du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle, à Florence* (1).

PARTIE PREMIÈRE.

EN réfléchiſſant ſur une expérience de la diſſolution de l'eau par le moyen de la chaleur dans une bouteille fermée ; phénomène en quelque façon connu par les Philoſophes), il me vint en idée que l'eau, peut-être, n'eſt pas ſuſceptible d'être diſſoute en vapeur dans l'air non-renouvellé, quoiqu'expoſée à un certain degré de feu long-tems continué.

(1) Les Expériences rapportées dans cette eſpèce de note, faiſoient partie du Mémoire de cet Auteur ſur l'acide des Fourmis, inſéré dans le Cahier du mois de Septembre 1778, page 169. Comme elles étoient ſur une feuille volante, on l'a égarée en envoyant le manuſcrit au Bureau. Les voici.

J'ai retiré, par l'acide nitreux, du ſel acide de pluſieurs ſubſtances ſpiritueuſes, telles que de l'hydromel, du cidre, de la bière, du vin, &c. Ces ſels acides, traités par le feu, m'ont donné de l'air fixe & de l'air inflammable, ainſi que l'acide du ſucre me les a donnés.

J'ai retiré du ſel acide de pluſieurs ſubſtances gommeuſes, telles que de la gomme adragante, de la gomme arabique, &c., de même que de pluſieurs ſucs gommeux qui découlent de différens arbres, comme des pruniers, des poiriers, des amandiers, des pommiers, &c. Toutes ces ſubſtances donnent, à l'aide de l'acide nitreux, du ſel acide concret, dont on obtient au feu les mêmes produits que de l'acide du ſucre. On peut auſſi retirer une liqueur acide de ces ſubſtances gommeuſes, à la diſtillation humide. Si l'on ſature cette liqueur acide avec de l'alkali fixe, le ſel qui en réſulte, donne au feu, de l'air fixe.... & redevient cauſtique comme auparavant.

L'ambre gris donne, ainſi que le ſuccin, un ſel acide volatil concret, mais avec plus de difficulté, & en bien moindre quantité que celui que l'on retire du ſuccin. Il n'eſt pas même toujours ſûr qu'on l'obtiendra en cet état. Il eſt plus aiſé d'en retirer, par la diſtillation, une liqueur ſenſiblement acide. Ayant traité cette liqueur acide de la même manière que l'acide des fourmis, je l'ai réduite de même en air fixe & en air inflammable, & le ſel alkali en eſt redevenu cauſtique comme auparavant. J'ai décompoſé le ſel acide de l'ambre gris ſimplement à l'aide du feu, comme

Cette expérience étoit, que l'humidité d'une bouteille fermée disparoissoit par l'action du feu, & qu'elle reparoissoit sous forme de petites gouttelettes attachées aux parois de la bouteille, dès que la chaleur diminuoit. J'ai introduit dans une bouteille une petite quantité d'eau; il m'a paru vraiement que le feu la diminuoit un peu, mais c'étoit cependant très-peu, quoique le feu fût grand, & continué pendant un certain tems. Cette expérience faite par moi-même me fit naître des doutes, & m'excita ensuite par curiosité à en faire quelqu'autre sur ce sujet. Une autre expérience que je fis quelque tems après sur la décomposition de l'alkali végétal, & minéral dans des vaisseaux fermés m'a confirmé dans mon opinion, & m'a déterminé à faire quelques recherches sur l'évaporation des fluides, & sur la propriété que l'huile de vitriol, & l'alkali fixe ont d'absorber l'humidité de l'air.

L'expérience de la décomposition des alkalis par le moyen du feu, ne consistoit qu'à mettre une once d'alkali fixe végétal, dissout dans trois onces d'eau, dans un petit matras, dont l'extrémité du col étoit soudée à celle d'un autre matras pareil. Ce dernier matras qui restoit vuide avoit une libre communication avec le premier. L'endroit de la jonction étoit courbé en arc, aussi-bien qu'une partie des deux cols, afin que les deux matras pussent rester debout sur un même plan. J'arrangeai un autre appareil comme celui que je viens de décrire; mais dans l'un de ces deux matras, j'ai mis de l'alkali minéral, au lieu de l'alkali végétal, laissant l'autre vuide comme dans le premier appareil. J'ai exposé à la chaleur d'un bain de sable pendant 4 mois, les alkalis de ces deux appareils, de manière que les seuls matras contenans les alkalis étoient exposés à l'action du feu sur le sable, & les deux autres étoient hors du bain & au contact des corps froids. J'ai observé qu'après trois mois de tems, il s'étoit formé dans le fond du matras de l'alkali fixe végétal, une quantité sensible d'une substance talqueuse & brune; mais dans le matras où étoit l'alkali fixe minéral, à peine

---

j'avois fait de celui du succin; & les résultats de ces deux expériences ont été tout-à-fait analogues.

J'ai aussi retiré par l'acide nitreux, du sel acide d'une autre substance résineuse, qu'on appelle vulgairement *gomme elemi*. Le sel acide de cette résine est tout-à-fait semblable à celui du sucre, & on peut le réduire de même en air fixe & en air inflammable.

Ainsi, les substances gommeuses & résineuses, donnent aussi un sel acide entièrement semblable à celui du sucre, & qui peut, comme celui-ci, être réduit en air fixe & en air inflammable.

On peut aussi, si l'on veut, saturer d'alkali la liqueur acide que l'on retire des substances gommo-résineuses par la distillation. Cet alkali alors, ainsi que celui uni à l'acide des fourmis, donne au feu, de l'air fixe, & redevient caustique comme auparavant.

y avoit-il quelque marque de précipitation. Le liquide, ou ſa vapeur n'étoit point paſſée, du moins ſenſiblement dans le matras vuide qui y avoit communication. Ayant augmenté le feu, l'appareil de l'alkali minéral creva. L'autre appareil de l'alkali fixe végétal, qui n'avoit encore eſſuyé aucun accident, fut laiſſé pendant un autre mois au feu; le précipité de la matière talqueuſe augmenta, mais l'eau ne paſſa point dans le matras contigu.

Les Phyſiciens connoiſſent que l'alkali fixe, & encore plus l'alkali cauſtique, tombent en défaillance en très-peu de tems ſi on les laiſſe expoſés à l'air libre, ou même s'ils ſont fermés dans des vaiſſeaux qui ne bouchent pas exactement bien. Lorſqu'ils ſont abandonnés à l'action de l'air libre, on les trouve avoir augmenté de poids après un certain tems, & ce qu'on leur trouve uni n'eſt que de l'eau pure qui étoit dans l'athmoſphère.

On a imaginé bien des hypothèſes & bâti des ſyſtêmes pour expliquer comment l'huile de vitriol & le ſel de tartre peuvent abſorber l'humidité de l'athmoſphère. Mais on ne ſait encore rien de certain, ou du moins, nos connoiſſances ſont très-peu avancées ſur cette matière; on peut par conſéquent la regarder comme tout-à-fait nouvelle, & comme aſſez importante pour faire beaucoup d'honneur au Philoſophe qui voudroit entreprendre de l'examiner. Les notions vagues d'abſorption d'eau, & d'augmentation de poids ſont trop peu de choſe pour la Phyſique moderne, qui exige le détail & la multiplicité des expériences. Nous ignorons ſi toute l'eau contenue dans une quantité donnée d'air athmoſphérique eſt abſorbée par l'alkali fixe, & par l'huile de vitriol: nous ignorons de plus, le tems qu'il faut pour cette abſorption; quelle eſt au juſte l'augmentation du poids; comment le degré de chaleur, l'élaſticité, & le poids de l'air concourrent à cette abſorption; ſi ces ſubſtances abſorbent cette eau, qui eſt ſeulement diſperſée dans l'athmoſphère, & interpoſée entre les particules de l'air; ou ſi elles abſorbent auſſi l'eau qui eſt en diſſolution dans l'air, & devenue, pour ainſi dire, une ſubſtance homogène par-tout avec l'air même. Non-ſeulement nous ignorons tout cela, mais auſſi la cauſe de l'évaporation des fluides, ou du moins, on n'a juſqu'à-préſent que des hypothèſes plus ou moins vraiſemblables. On connoît la célébrité de l'opinion de ceux qui, pour expliquer comment l'eau s'élève dans l'athmoſphère, ont eu recours à la propriété des tubes capillaires, & ont imaginé l'athmoſphère, comme étant compoſée de ces tuyaux imperceptibles formés par les interſtices qui ſe trouvent entre les molécules de l'air. Suivant cette hypothèſe, l'eau eſt abſorbée par l'air, comme elle l'eſt par un tube capillaire lorſqu'il y eſt plongé: la loi de l'attraction, ſuivant l'hypothèſe de pluſieurs Philoſophes, eſt la cauſe que l'eau s'élève & reſte ſuſpendue dans les tuyaux capillaires; il y a

cependant

cependant d'autres Savans qui voudroient expliquer ce phénomène par de ſimples loix mécaniques qui ſont connues des Phyſiciens ; mais perſonne, que je ſache, n'a examiné avec un certain détail l'évaporation des fluides dans l'air renfermé, ni l'abſorption de l'eau par l'huile de vitriol, ou par le ſel de tartre dans l'air non renouvellé, auſſi-bien que pluſieurs autres phénomènes relatifs à cet objet.

Je ne prétends point rapporter ici un nombre ſuffiſant d'expériences pour former une nouvelle théorie ſur cette matière, ni les avoir aſſez variées pour qu'il ne reſte plus aucun doute, & qu'il ne reſte auſſi rien à deſirer ſur cet objet.

Mes expériences ſeront en petit nombre, mais non équivoques & ſûres, & telles enfin, qu'elles ouvriront un nouveau champ aux Obſervateurs, & rendront fort douteuſes pluſieurs hypothèſes & pluſieurs théories qui ont été communément reçues : le chemin en ſera applani, & il ne reſtera plus à faire qu'un travail un peu ſuivi pour parvenir à des vérités nouvelles, & pour fixer les loix & les cauſes d'un phénomène ſi étendu, qui comprend & embraſſe preſque tous les corps que nous connoiſſons, & qui nous entourent de ſi près.

L'objet de l'expérience rapportée ci-deſſus, étoit, comme je l'ai déja dit, de décompoſer l'alkali du tartre & l'alkali minéral, par le moyen de pluſieurs diſtillations répétées : je croyois que ces alkalis, conjointement à l'eau que je leur avois ajoutée, ſeroient paſſés, par le moyen du feu, dans les matras contigus ; mais je fus ſurpris de voir qu'il ne s'en ſuivoit point de diſtillation, quoique le feu fût grand & continué pendant long-tems. La chaleur du ſable étoit environ de 80 degrés de l'échelle de Réaumur, c'eſt-à-dire, au degré de l'eau bouillante ; mais ayant voulu l'augmenter davantage, au bout de trois mois, le matras de l'alkali minéral creva comme nous avons dit. Il eſt vrai, cependant, que quand la chaleur du ſable étoit très-forte, on voyoit dans toute la longueur des cols des deux matras, un peu d'humidité, & ſur-tout dans cette partie du col, à laquelle étoit attaché le matras qui contenoit l'alkali & l'eau. Il y avoit encore quelque veſtige d'humidité dans le matras vuide, mais en très-petite quantité, & peut-être y avoit-elle été portée par les ſecouſſes que je lui donnois pour bien obſerver les altérations du liquide. Quoiqu'il en ſoit, je ne pouvois concevoir comment après pluſieurs mois de feu bien fort & continuel, la liqueur n'eût pas paſſé pluſieurs fois alternativement d'un matras dans l'autre. Ce phénomène inattendu me parut tout-à-fait nouveau & digne d'un examen ultérieur.

Entre les liqueurs que nous connoiſſons, il n'y en a point de plus volatile que l'éther. Nous ſavons que ſi nous en mettons une certaine quantité dans une capſule à l'air libre, il s'évapore tout en très-peu

de tems & laiſſe la capſule entièrement sèche. La chaleur augmente encore plus cette volatilité de l'éther.

Pour faire une expérience déciſive ſur ce phénomène embarraſſant, je me ſuis ſervi de l'éther vitriolique, dont j'ai aidé la volatilité par le moyen du feu. L'éther étoit du plus volatil & à l'épreuve de la réſine élaſtique. J'en ai mis une once dans un matras, dont le col avoit 5 lignes de diamètre, & 7 pouces de hauteur; à cette hauteur, il étoit uni hermétiquement à l'extrémité du col d'un autre matras pareil, qui étoit vuide. Chacun de ces matras auroit pu contenir 10 onces d'eau.

Celui de ces deux matras qui contenoit l'éther fut poſé ſur un bain d'eau échauffée au cinquantième degré de Réaumur, & l'autre étoit plongé dans l'eau froide. Pendant 24 heures de feu je n'ai point vu d'humidité dans le matras vuide : après 60 heures, il étoit dans le même état : ayant pouſſé le feu, le matras contenant l'éther fit exploſion. J'ai répété cette expérience dans deux autres matras arrangés, comme ci-deſſus, dont les cols avoient 5 lignes de diamètre & 25 pouces de hauteur. Pendant 12 heures de feu, je n'ai point vu la moindre humidité dans le matras oppoſé. Après 24 heures, il paroiſſoit qu'il y en avoit aſſez pour former une demi-goutte. Vingt-quatre heures enſuite, toute l'humidité ſembloit être diſparue.

Afin que l'expérience fût encore plus déciſive, j'ai imaginé d'entourer de glace, le matras vuide, & de laiſſer ſur le ſable chaud, le matras dans lequel étoit l'éther. J'ai tenu dans cet état les deux matras plus de 10 heures de ſuite. A meſure que la glace ſe fondoit autour du matras vuide, j'y en mettois de nouvelle, & de tems en tems, j'y mêlois du ſel marin pour augmenter encore plus le froid J'ai continué de tenir les deux matras dans cet état pendant huit jours, renouvellant le feu toutes les 12 heures; de ſorte que le feu, en huit jours, a été allumé pendant environ 100 heures. Malgré cela, à peine voyoit-on quelque marque ſenſible d'humidité dans le matras vuide.

Tous ceux qui connoiſſent la volatilité de l'éther, doivent trouver étrange que ce fluide, tenu au feu pendant un tems ſi conſidérable, ne s'évapore entièrement, & ne paſſe point dans le matras vuide entouré de glace. La différence de la chaleur entre les deux matras étoit immenſe, & cependant il n'y avoit point d'évaporation ſenſible, ou du moins, s'il y en a eu, elle eſt d'une quantité extrêmement petite.

Ce peu d'expériences que je viens de rapporter, commence déja à jetter des ſoupçons ſur quelques hypotèſes imaginées par les Phyſiciens, pour expliquer l'évaporation des fluides, & la ſuſpenſion de l'eau dans l'athmoſphère.

Mais il faut varier les expériences avant que de tirer la moindre

conſéquence, & s'aſſurer auſſi davantage de la ſingularité du phénomène.

J'ai pris, pour cela, deux petits matras joints hermétiquement par l'extrémité de leurs cols, comme ceux dont nous avons parlé ci-deſſus. J'ai introduit dans l'un des deux de l'huile de vitriol, par le moyen d'une tubulure laiſſée exprès à l'endroit de la jonction; & dans l'autre, j'y ai introduit de l'eau par le même moyen. Ces deux matras vuides peſoient 6 onces & 60 grains. Les ayant peſés encore après avoir mis l'eau dans l'un des deux, je les trouvai du poids de 9 onces 3 gros & 5 grains; de ſorte que l'eau étoit 3 onces 2 gros & 17 grains. Je les peſai encore une fois après avoir mis l'huile de vitriol dans le matras qui étoit encore vuide, & ils peſoient en tout 11 onces 2 gros & 32 grains; de ſorte que l'huile de vitriol peſoit 1 once 7 gros & 27 grains. J'ai ſcellé hermétiquement la tubulure ſans rien perdre des matières; & l'appareil ayant été repeſé, je l'ai trouvé être de 11 onces 2 gros & 32 grains, comme auparavant.

J'ai plongé dans un bain d'eau chaude le matras de l'eau; j'ai entouré de glace le matras qui contenoit l'huile de vitriol; & j'ai laiſſé dans cet état mon appareil pendant quatre jours de ſuite, renouvellant le feu toutes les 12 heures. Après 48 heures, j'ai retiré mon appareil du bain & l'ai laiſſé repoſer. J'ai coupé avec une lime très-fine, le col du matras de l'huile de vitriol, & je l'ai fermé tout de ſuite avec un bouchon de liége; l'ayant poſé pour lors ſur la balance, j'ai trouvé qu'il étoit de 4 onces 7 gros & 25 grains.

Ayant retiré l'huile de vitriol du matras, j'ai lavé celui-ci avec de l'eau diſtillée, & après l'avoir laiſſé deſſécher, l'ayant peſé conjointement au bouchon, je l'ai trouvé de 2 onces 7 gros & 71 grains; de ſorte qu'il ſeroit augmenté d'un grain.

Cette augmentation d'un grain, quand on ne veut ſuppoſer la moindre erreur dans l'obſervation, eſt ſi peu de choſe, qu'on peut (ſans crainte de ſe tromper) rapporter cette expérience aux autres ci-deſſus, ſur-tout, ſi l'on réfléchit que le matras de l'eau avoit ſouffert le feu pendant 48 heures.

L'huile de vitriol que j'ai employée dans cette expérience & dans celles qui ſuivent, étoit à l'eau diſtillée en proportion de 1377 à 750.

Les deux cols qui joignoient les deux matras dans cette expérience, avoient 8 pouces de hauteur & 6 lignes de diamètre.

Le réſultat de cette expérience m'a paru aſſez intéreſſant pour mériter toute l'attention. J'ai cru devoir la répéter en variant un peu les quantités des fluides dans les matras, & les hauteurs de leurs cols courbés.

J'ai préparé deux petits matras, dont chacun pouvoit contenir 10

onces d'eau, & je les ai entés enſemble par l'extrémité de leurs cols; comme ci-deſſus. Le poids total de ces deux matras entés, étoit de 5 onces 1 gros & 27 grains. J'ai introduit dans l'un des deux de l'huile de vitriol, & les ayant repeſés, j'ai trouvé qu'ils peſoient 7 onces 4 gros 25 grains. J'ai introduit dans l'autre matras un peu d'eau diſtillée, & les ayant peſés encore après les avoir fermés hermétiquement, j'ai trouvé qu'ils peſoient 8 onces 7 gros 31 grains; donc il paroît que l'huile de vitriol peſoit 2 onces 2 gros 70 grains, & l'eau 1 once 3 gros & 6 grains. J'ai tenu pendant 60 heures, & même davantage, dans l'eau bouillante, le matras contenant l'eau diſtillée, & dans le même tems celui de l'huile de vitriol dans l'eau gelée. Ayant laiſſé refroidir l'appareil, j'ai coupé le col du matras contenant l'huile de vitriol, je l'ai bouché avec du liége, & j'ai trouvé qu'il peſoit (tout compris) 4 onces 3 gros 56 grains. Ayant verſé l'huile de vitriol, & lavé le matras, celui-ci peſoit 2 onces 58 grains. L'huile de vitriol étoit par conſéquent 2 onces 2 gros 70 grains, c'eſt-à dire, qu'elle étoit du même poids qu'auparavant.

J'ai répété cette expérience une troiſième fois, changeant encore un peu les quantités de l'huile de vitriol & de l'eau diſtillée, le diamètre & la longueur des deux cols. Le fait en eſt, qu'après 68 heures de feu & de glace, je n'ai pu trouver aucune augmentation ſenſible de poids dans l'huile de vitriol. Quoique les expériences faites avec l'huile de vitriol m'euſſent paru ſans objection, je n'ai pas voulu manquer d'étendre mes recherches ſur d'autres ſubſtances capables d'abſorber l'humidité de l'air auſſi-bien que l'huile de vitriol, ou même davantage.

J'ai choiſi pour cela de l'alkali fixe très-ſec, & qui, étant expoſé à l'air libre, tomboit en défaillance en peu de minutes.

Des expériences faites avec cet alkali fixe, me paroiſſoient devoir être encore plus déciſives & plus certaines que les autres, parce que j'aurois pu reconnoître à travers des matras, l'humidité de l'alkali fixe, pour peu qu'il en eût attiré.

J'ai pris deux petits matras de verre qui auroient pu contenir 10 onces d'eau chacun. Je les ai entés enſemble par le moyen d'un tube recourbé qui joignoit les bouches de leurs cols, & qui avoit une petite tubulure dans la partie ſupérieure de l'arc qu'il formoit. Les matras, leurs cols, le tube qui les joignoit, formoient une ſeule pièce; le diamètre du tube étoit de 8 lignes, auſſi-bien que celui des cols, qui s'élevoient au-deſſus des petits matras d'environ 10 pouces.

Les matras ainſi arrangés, peſoient 5 onces 5 gros & 28 grains. J'ai introduit par la tubulure dans l'un des matras, de l'alkali fixe très-ſec & pulvériſé, & ayant repeſé les matras, ils ſe ſont trouvés

être 7 onces 6 gros 65 grains ; de ſorte que l'alkali fixe étoit 2 onces 1 gros 37 grains.

J'ai fait entrer de l'eau diſtillée dans l'autre matras, & ayant repeſé encore les deux matras, leur poids étoit de 10 onces 2 gros 38 grains ; de ſorte que l'eau étoit 2 onces 2 gros 45 grains.

M'étant aſſuré de la ſorte des quantités reſpectives des matières introduites dans les deux matras, j'ai fermé hermétiquement l'ouverture de la tubulure, ſans rien perdre de la ſubſtance du verre.

J'ai tenu pendant quatre jours ces deux matras dans cet état, en obſervant de tems en tems l'état de l'alkali fixe. Après quatorze jours, j'ai trouvé qu'il paroiſſoit auſſi ſec qu'il l'étoit lorſqu'il fut mis dans le matras. Auſſi-tôt que j'inclinois un peu le matras, l'alkali fixe en ſuivoit la direction ſans s'attacher aucunement au verre. Après les quatorze jours, j'ai agité les matras de façon que l'eau de l'un, & l'alkali de l'autre, étoient dans un mouvement continuel pendant quelque tems : l'eau ſe ſoulevoit juſqu'à un pouce & plus, dans le col de ſon matras ; l'alkali frappoit contre la partie la plus haute du matras qui le contenoit. J'ai continué ce mouvement l'eſpace de pluſieurs heures ; cependant, l'alkali fixe paroiſſoit auſſi ſec qu'auparavant. Pour lors, j'ai placé dans un bain d'eau bouillante le matras de l'eau, & j'ai poſé dans la glace celui du ſel de tartre. Je les ai laiſſés dans cet état pendant ſix jours, & j'ai entretenu le feu pendant 12 heures par jour. Ayant laiſſé refroidir l'appareil & examiné l'alkali fixe, il m'a paru auſſi ſec qu'il étoit auparavant, & il n'avoit pas contracté la moindre adhéſion aux parois du vaiſſeau.

Pendant que le matras contenant l'eau étoit plongé dans l'eau bouillante, on voyoit l'humidité intérieure monter à pluſieurs pouces du col, & même on en voyoit un peu dans le tube de jonction. Il y en avoit auſſi quelque veſtige dans une partie du col du matras de l'alkali fixe. Ce peu d'humidité, cependant, n'étoit viſible que dans le commencement de la courbure de ce même col, & ne s'eſt manifeſtée, que long-tems après avoir appliqué l'action du feu, ou de l'eau bouillante au matras qui contenoit l'eau.

J'ai coupé enfin le col du matras de l'alkali fixe, & l'ayant fermé tout de ſuite avec un bouchon de liége, je l'ai peſé. Le poids en étoit de 4 onces, 5 gros, 15 grains. Ayant après retiré l'alkali fixe, & lavé & fait ſécher le matras, je l'ai repeſé, & il étoit 2 onces, 3 gros, 50 grains ; déduction faite, l'alkali fixe devoit peſer 2 onces, 1 gros, 37 grains : ce qui prouve qu'il n'étoit point augmenté, parce que nous avons vu ci-deſſus que l'alkali fixe peſoit préciſément 2 onces, 1 gros, & 37 grains, lorſqu'il fut introduit dans le matras.

Il me ſemble que cette expérience ne laiſſe rien à deſirer, l'alkali fixe qui ſe trouve être du même poids après tant d'épreuves que j'ai

faites, & après un feu continué pendant ſi long-tems, démontre qu'il n'eſt pas paſſé le moindre atôme d'eau d'un matras dans l'autre. Malgré cela, j'ai voulu m'en aſſurer encore davantage en variant, & en multipliant les expériences; mais les réſultats ont été toujours les mêmes: j'ai conſtamment obſervé que l'alkali fixe eſt reſté toujours ſec, & en poudre, comme je l'avois mis dans le matras: il a toujours conſervé ſon propre poids, quoique le matras contenant l'eau & qui communiquoit avec celui du tartre, a été plongé pendant pluſieurs jours dans l'eau bouillante. Un feu continué pendant pluſieurs jours a fait élever, à la vérité, la vapeur de l'eau contenue dans le matras, juſqu'à la partie la plus élevée du col; mais elle n'eſt jamais parvenue à deſcendre dans l'autre matras oppoſé, à mouiller l'alkali & à en augmenter le poids.

Quelquefois j'inclinois tellement l'appareil, que l'eau du matras s'approchoit de deux ou trois pouces du haut de la joinction des deux cols; de ſorte que l'alkali fixe n'étoit pas plus loin de l'eau que de 6 ou 7 pouces. J'ai tenu le matras pendant pluſieurs jours dans cette ſituation, & plongé dans l'eau bouillante; malgré cela, la vapeur ou l'humidité n'eſt jamais paſſée dans le matras oppoſé, ni l'alkali fixe n'a jamais augmenté de poids; de ſorte qu'il paroît aſſuré que l'alkali fixe ne reçoit point d'humidité dans ces circonſtances, quoique le matras qui contient l'eau ſoit expoſé pendant long-tems au feu, quoiqu'il ait une libre communication avec celui de l'alkali, & quoiqu'on agite très-fort l'alkali fixe & l'eau dans leurs matras reſpectifs. J'ai varié la quantité de l'alkali fixe, & de l'eau; & la capacité des matras, auſſi-bien que la longueur & le diamètre de leurs cols, ſans que le poids de l'alkali fixe en ait été augmenté de la moindre choſe.

De toutes les expériences rapportées ci-deſſus, ſur l'évaporation des fluides dans les vaiſſeaux fermés, il ſemble qu'à préſent nous pouvons en tirer quelques importantes vérités, qui pourront nous ſervir par la ſuite, comme de principes généraux pour expliquer pluſieurs phénomènes obſcurs, ou juſqu'à préſent mal expliqués.

Les fluides plus volatils, tels que l'éther & l'eau, qui s'évaporent ſi aiſément à l'air libre, ne ſe ſoulèvent point en vapeurs, lorſqu'ils ſont renfermés dans des vaiſſeaux clos, ſans communication avec l'air exterieur; & pour lors, l'action même d'un feu continué pendant long-tems paroît inutile ſur ces fluides, ne les faiſant point évaporer. Il eſt vrai qu'à une grande chaleur, l'humidité monte enfin dans les cols des matras, mais c'eſt en petite quantité, & ſans monter bien haut, & plutôt par l'effort que le feu fait contre l'eau, que par une véritable évaporation. Il me ſemble, en outre, que l'air réſiſte à l'évaporation des fluides avec une force infinie, ou du moins immenſe. Le feu con-

tinué pendant des jours entiers ne peut pas ſoulever dans l'air renfermé les liqueurs, mêmes les plus volatiles, comme par exemple, l'éther; l'action d'un feu trop vif fait éclater les vaiſſaux les plus forts, plutôt que de le ſoulever en vapeur, quoiqu'il ſoit naturellement très-évaporable. D'après cela, on peut bien comprendre pourquoi il arrive quelquefois qu'on ne peut diſtiller une liqueur, ni obtenir qu'elle paſſe de la cornue dans le récipient. Si on n'a pratiqué aucun trou dans les vaiſſeaux, ſi on a ôté toute communication avec l'air extérieur, la diſtillation n'aura point lieu, quoiqu'on continue le feu pendant long-tems.

Il eſt vrai cependant, qu'il ſuffit qu'il y ait la plus petite ouverture pour que la diſtillation s'enſuive, & pour que l'eau puiſſe paſſer de la cornue dans le récipient.

Si on expoſe à la même chaleur la cornue & le récipient, l'eau ne deſcend point dans le récipient, mais s'évapore toute dans l'air extérieur: ce qui paroît démontrer que, dans ces cas, la vapeur de l'eau entre dans le récipient, à cauſe de la diverſité qui paſſe entre le degré de la chaleur du récipient, & de celui de la cornue. Il eſt bien vrai que la vapeur ſort auſſi en partie par le petit trou qu'on ménage dans l'appareil, & ſe diſſipe dans l'air; mais la plus grande quantité de la vapeur même paſſe dans le récipient, où elle ſe condenſe en gouttes.

Quelques autres expériences que j'ai faites dans cette occaſion m'ont fait croire, que l'évaporation des fluides (toutes choſes égales) eſt d'autant plus grande, que l'air eſt moins épais, & qu'elle ſe fait avec une extrême facilité dans le vuide

Un examen bien fait ſur ces différens états de l'air condenſé & raréfié, renouvellé & non renouvellé, pourroit porter le plus grand jour ſur les évaporations des fluides en général, & ſur la diſſolution de ceux-ci dans l'air.

Les expériences rapportées juſqu'ici prouvent qu'il n'y a point d'évaporation ſenſible des fluides, quoique naturellement volatils, ſi l'air n'eſt point renouvellé: elles prouvent de plus, que l'alkali fixe, & l'huile de vitriol dans l'air non renouvellé n'abſorbent point l'eau qui ſe trouve à une certaine diſtance dans un vaiſſeau, quoiqu'il y ait une communication entr'eux: mais nous ne ſavons point encore ſi la même choſe a lieu, lorſque l'eau eſt très-près de l'huile de vitriol, ou de l'alkali, & qu'elle y eſt preſque au contact. C'eſt à l'expérience à nous en inſtruire; puiſque le Philoſophe ne doit point généraliſer les réſultats de ſes expériences, qu'après en avoir examiné toutes les circonſtances poſſibles.

J'ai mis pour cet effet un gros d'huile de vitriol dans un petit verre cylindrique de 6 lignes de hauteur, & de 5 lignes de diamètre, & je l'ai placé au fond d'une bouteille qui contenoit de l'eau diſtillée.

L'eau touchoit preſque les bords du petit verre cylindrique qui contenoit l'huile de vitriol ; de ſorte que ces deux liquides n'étoient diſtans l'un de l'autre, que de 3 ou 4 lignes. J'ai fermé exactement la grande bouteille avec un bouchon de cryſtal & de la cire molle, & je l'ai tenue ainſi pendant quatre jours. J'en ai retiré après cela le petit verre, contenant l'huile de vitriol, & l'ayant bien eſſuié par dehors ; je l'ai peſé, & j'ai trouvé qu'il étoit augmenté de 14 grains.

J'ai répété cette expérience deux autres fois en variant un peu la quantité de l'huile de vitriol, & la diſtance entre celui-ci & l'eau, j'ai trouvé que l'huile de vitriol en étoit toujours augmentée de poids très-ſenſiblement ; de ſorte qu'il paroît très-certain que l'humidité de l'eau paſſe véritablement dans l'huile de vitriol ; mais dans le cas ſeulement où les deux fluides ſont extrêmement près l'un de l'autre.

J'ai imaginé de faire une expérience pareille ſur l'alkali fixe cauſtique ou pierre à cautère. J'en ai mis 38 grains dans le même tube, où j'avois mis en expérience l'huile de vitriol, & je l'ai renfermé comme ci-deſſus dans la même bouteille, contenant l'eau juſqu'à 3 ou 4 lignes du bord ſupérieur du tube. Après douze heures, j'ai vu que la pierre à cautère étoit devenue ſenſiblement humide : après quatre jours, elle étoit preſque toute diſſoute. L'ayant retirée de la bouteille, je l'ai trouvée augmentée de poids autant que l'avoit été l'huile de vitriol, c'eſt-à-dire, de 14 grains précis ; ce qui fait croire, que ces deux ſubſtances dans les mêmes circonſtances ont la même force pour attirer & ſe charger de la vapeur humide de l'air.

L'expérience de l'alkali fixe cauſtique, qui même dans l'air renfermé & non renouvellé, abſorbe l'humidité de l'eau répandue dans l'air ou de la vapeur de l'eau même, quand il eſt aſſez près de ce fluide, ne manque jamais de réuſſir : ce qui fait une petite exception à la loi générale, qu'il n'a point d'évaporation dans l'air renfermé, & qu'alors, ni l'huile de vitriol, ni l'alkali fixe n'abſorbent point l'eau, ſi dans le même tems ils en ſont à une certaine diſtance.

J'aurois deſiré pouvoir fixer toutes les circonſtances & les bornes les plus préciſes, dans leſquelles l'alkali fixe, & l'huile de vitriol peuvent abſorber l'humidité de l'eau ; mais il ne m'a pas été poſſible de le faire. J'ai, cependant, cru néceſſaire de faire quelque expérience analogue à celles que je viens de rapporter, ſur l'évaporation naturelle de l'alkali volatil fluor, & de l'alkali marin dans l'air non renouvellé.

On ſait que ces deux fluides placés à une certaine diſtance l'un de l'autre, forment par la combinaiſon de leurs vapeurs un nuage qui retombe en gouttelettes extrêmement petites ſur la place où l'on fait l'expérience.

J'étois

J'étois curieux de ſavoir ce qui arriveroit, ſi on expoſoit ces deux fluides l'un à côté de l'autre dans un air non renouvellé.

J'ai mis pour cet effet, environ 30 gouttes d'alkali volatil dans un verre cylindrique très-petit, & 30 gouttes d'acide marin dans un autre petit verre ſemblable : je les ai introduits enſuite dans une bouteille à goulot large; je les ai poſés au fond l'un à côté de l'autre, & j'ai fermé la bouteille avec ſon bouchon de cryſtal, & avec de la cire molle. Il s'eſt formé dans la bouteille un nuage blanc qui a commencé à deſcendre ſur l'acide marin, mais qui a diſparu totalement peu de tems après. Ayant rouvert la bouteille, le nuage s'eſt remontré, & il s'eſt diſſipé de nouveau peu après l'avoir refermée; j'ai obſervé que quelque tems après, il s'eſt formé une eſpèce de voile ſur la ſurface de l'acide marin : que cet acide s'eſt coloré peu-à-peu de la couleur de ce même voile, & qu'il s'eſt précipitée au fond, une matière viſqueuſe & colorée. Il m'a paru que l'acide marin étoit augmenté de volume, & que l'alkali volatil étoit beaucoup diminué.

Pour m'aſſurer de ce dernier phénomène, j'ai fait l'expérience ſuivante.

J'ai mis dans un petit verre cylindrique, 72 grains d'acide marin très-volatil; & dans un autre petit verre pareil, 60 grains d'alkali volatil fluor. J'ai introduit ces deux tubes dans une bouteille comme dans l'expérience ci-deſſus, & l'ai fermée de même. Auſſi-tôt que les deux petits verres furent dans la bouteille, il ſe forma un nuage blanc ſur l'acide marin, comme ci-deſſus, & delà, on le voyoit s'élever dans la bouteille. Peu de tems après, ce nuage diſparut, & après deux heures, il s'y forma le voile que j'avois remarqué dans l'autre expérience, & qui étoit fait d'une matière jaunâtre, opaque, & en flocons. Après ſeize heures, j'ai remarqué que l'alkali volatil étoit beaucoup diminué, & qu'au contraire, l'acide marin étoit augmenté au point, qu'il paroiſſoit prêt à paſſer par-deſſus les bords du petit verre qui le contenoit. Je l'ai laiſſé dans cet état pendant huit heures encore, & après ce tems, j'ai retiré de la bouteille les deux petits verres; celui de l'alkali volatil étoit diminué de 11 grains, & celui de l'acide marin étoit augmenté préciſément de 11 grains.

Ces deux petits verres étoient très-ſecs, ainſi que les parois intérieures, & le fond de la bouteille.

J'ai répété cette expérience deux autres fois, en variant plus ou moins la quantité & la diſtance des fluides dans les petits verres cylindriques. L'alkali volatil diminue toujours, & l'acide marin augmente; & il augmente préciſément d'autant, que le premier diminue.

Dans ces expériences, je n'ai point trouvé d'humidité ſenſible ni ſur les parois extérieures des deux petits verres, ni ſur les parois inté-

rieures de la bouteille. La conſtance de ces deux réſultats m'a paru les rendre dignes de quelque attention.

Il paroît certain que l'alkali volatil fluor s'évapore, dans les circonſtances dont nous avons parlé, c'eſt-à-dire, même dans l'air non renouvellé; & il paroît également démontré, que l'acide marin ne s'évapore point, quoiqu'on le laiſſe long-tems dans cet air; ce qui ne laiſſe pas d'être un phénomène aſſez ſingulier & difficile à être expliqué.

Mais ce qui eſt encore plus ſingulier, c'eſt de voir que l'alkali volatil fluor, quoiqu'il s'élève & ſe répande dans tout l'air de la bouteille, ne ſe dépoſe point ſur les parois, ni ſur le fond de la bouteille même: il ſe porte tout dans le petit verre qui contient l'acide marin, auquel il s'unit & y reſte ſans pouvoir s'évaporer par la ſuite; ce dont je me ſuis aſſuré par l'expérience ſuivante.

J'ai pris deux petits verres de montre, j'ai mis dans l'un 20 grains d'alkali volatil fluor, & dans l'autre 20 grains d'acide marin. Je les ai introduits tous les deux dans une bouteille, & les ayant placés à un pouce de diſtance l'un de l'autre, j'ai fermé la bouteille à l'ordinaire. Après trois jours, j'ai vu que la capſule de l'alkali volatil étoit tout-à-fait vuide & sèche, & que celle de l'acide marin étoit augmentée de 20 grains précis: on ne voyoit pas la moindre trace d'humidité ni dans la bouteille, ni ſur les parois des capſules.

Cette expérience que j'ai répétée pluſieurs fois avec le même ſuccès, quoique j'en aie varié & les quantités des deux liqueurs, & la diſtance des capſules qui les contenoient, cette expérience dis-je, démontre juſqu'à la dernière évidence, qu'il y a une tendance particulière entre l'alkali volatil & l'acide marin, & fait ſoupçonner dans le même-tems, que l'acide marin a la propriété d'attirer l'alkali volatil, de le rendre fixe, & de lui ôter la volatilité dans l'air non renouvellé.

On pourroit tirer pluſieurs inductions des expériences que nous avons rapportées ſur l'alkali fixe, & ſur l'huile de vitriol, qui n'augmentent point de poids, & qui n'abſorbent point l'humidité dans les vaiſſeaux fermés, dès qu'il y a une certaine diſtance entr'eux, & que l'expérience s'exécute dans les circonſtances dans leſquelles je l'ai faite. Pluſieurs de ces inductions ſont trop naturelles pour en parler particuliérement; d'autres, quoiqu'intéreſſantes, peuvent être tirées par nos Lecteurs; & d'autres, enfin, demandent encore quelques expériences pour être rendues sûres & générales. Mais on ne doit pas croire pourtant que ſi l'eau ne s'évapore point dans nos expériences, c'eſt parce qu'elle eſt immobile dans les vaiſſeaux: car, on peut les ſecouer très-fortement, ſans que pour cela l'évaporation ait lieu: l'alkali qu'on met en expérience reſte parfaitement ſec, & l'huile de

vitriol n'augmente pas de poids. Le feu dans ce cas, ne peut rien faire évaporer, & il paroît que l'air oppose un obstacle très-fort pour ne pas recevoir de vapeurs nouvelles. De toutes ces expériences, en dérive naturellement un corollaire de la plus grande importance; c'est que l'évaporation des fluides ne semble pas se faire par une pure impulsion mécanique du feu, sur les molécules de l'eau; car, si la chose étoit ainsi, l'eau pénétreroit à travers l'air, quoique renfermée, comme le feroient tous les autres corps, qu'une impulsion quelconque pousseroit contre ce dernier fluide. Il paroît aussi démontré clairement par ces expériences, que l'alkali fixe & l'huile de vitriol n'ont pas la propriété d'attirer l'humidité de l'air dans les circonstances que nous avons marquées. Car, s'ils avoient vraiment cette propriété, la couche d'air qui leur est au contact seroit bientôt privée de son humidité naturelle, la seconde couche aussi-bien que les autres successivement communiqueroient leur humidité à la première. Celle-ci en étant toujours dépouillée par l'alkali fixe, ou par l'huile de vitriol, l'alkali fixe à la fin, ou l'huile de vitriol, devroient, de plus en plus, augmenter de poids, si on ne vouloit pas supposer, que l'air non renouvellé résiste tellement à l'évaporation d'un fluide quelconque, qu'il ne peut même réimbiber l'humidité qu'il a perdue, & qu'il contient toujours naturellement. Un hygromètre pourroit aisément exclure, ou établir cette hypothèse; c'est de quoi je me propose de parler dans une autre occasion.

Si le feu est la cause de l'évaporation des fluides, comme je le crois & le prouverai peut-être dans un Mémoire relatif à cet objet, il paroît sûr que le feu ne peut ni emporter avec lui dans l'air renfermé ces vapeurs, ni rendre les molécules de l'eau d'une gravité spécifique moindre que celle de l'air lui-même, autrement elles monteroient en effet, & elles se mêleroient avec l'alkali fixe, & l'huile de vitriol. Pour que l'évaporation se fasse dans notre cas, il est nécessaire que l'air passe des récipients dans l'athmosphère.

Nous avons dit que l'alkali fixe, & l'huile de vitriol renfermés dans des bouteilles ne se chargent point de l'humidité de l'air, quoiqu'il y ait dans les bouteilles, des couches d'air au contact de ces deux substances, & d'autres couches ou particules au contact de l'eau. Ce fait nous feroit imaginer que l'air ne peut pas perdre son humidité naturelle dans un endroit, sans en absorber dans un autre; & que toutes les fois qu'il ne peut pas se charger de nouvelle humidité, il ne peut pas en perdre; il est sûr, du moins dans nos expériences, que les couches d'air qui sont au contact de l'alkali fixe, ne perdent point leur humidité naturelle, & que les couches qui sont au contact de l'eau ne peuvent point se charger de nouvelle humidité. Si cela n'est point la vraie cause de cet effet, c'est du moins une circonstance nécessaire. Mais combien de difficultés reste-t-il encore

à éclaircir ſur cette matière, dont nous ſommes ſi peu inſtruits! Si l'air renfermé dans les vaiſſeaux pouvoit circuler, l'évaporation probablement auroit lieu, & il eſt très-poſſible de faire une telle expérience. La théorie de l'évaporation eſt encore dans ſon berceau, & il paroît que le peu de faits que nous connoiſſons ne ſervent tout au plus qu'à effleurer la matière.

Sur la propriété du Soufre, &c.

J'ai eu la curioſité de connoître quelles altérations arrivent au ſoufre, lorſqu'on l'expoſe à un feu continué pendant long-tems. Je ne connoiſſois point d'Auteur qui eût fait cette expérience avant moi. J'ignorois ſi à la longue on pouvoit décompoſer le ſoufre totalement, ou ſeulement en partie.

Quoique les réſultats de cette expérience, continuée pendant pluſieurs mois, n'aient pas répondu à mon attente, j'ai cependant obſervé un phénomène très-ſingulier & inattendu, que j'ai cru devoir rendre public, parce qu'étant mieux examiné, il pourroit répandre beaucoup de lumière ſur la théorie des coagulations opérées par le feu.

J'ai mis dans un matras de verre une once de fleurs de ſoufre. Ce matras avoit un fond plat avec un col long de 8 pouces, & qui finiſſoit bruſquement avec une ouverture preſqu'imperceptible. Ce matras étoit poſé ſur un bain de ſable, dont la chaleur continuelle arrivoit ſouvent juſqu'à 80 degrés du thermomètre de M. de Réaumur. Je l'ai tenu dans cet état pendant quatre mois. Dans les premiers jours, il ſe répandoit dans la chambre une odeur très forte d'acide ſulphureux, qui gênoit la reſpiration en excitant la toux. Cette odeur augmentoit à meſure qu'on augmentoit le feu. Le ſoufre dans le matras, me parut toujours liquide pendant les premiers huit jours; ou du moins je l'ai trouvé toujours liquide, lorſque de tems en tems j'allois l'obſerver: mais les premiers huit jours paſſés, je me ſuis apperçu qu'au lieu d'être diſſout, il étoit coagulé, & de la couleur de l'ambre jaune, mais un peu moins tranſparent. Sa conſiſtance n'étoit pas bien différente de celle qu'ont les baumes qui ſont un peu conſiſtants. Lorſque la chaleur du bain étoit médiocre, le ſoufre étoit liquide, & reſtoit ainſi toujours à la même température; lorſque la chaleur diminuoit, & que le matras étoit refroidi, le ſoufre ſe figeoit en une maſſe jaune, comme il eſt ordinairement. En ranimant la chaleur, il ſe liquéfioit de nouveau, & ſi on augmentoit beaucoup le feu, de liquide qu'il étoit, il devenoit ſolide, tranſparent & d'une couleur foncée. Si dans cet état on le retiroit du feu, il commençoit à ſe liquéfier de nouveau en ſe réfroidiſſant, & enſuite il ſe refigeoit en forme de ſoufre commun, jaune & opaque.

Comme tous les jours le feu ceſſoit pendant quelques heures de la nuit, le ſoufre paſſoit conſtamment tous les jours par ces trois états, en ſuivant l'ordre que nous avons indiqué; c'eſt à-dire, lorſque le feu étoit dans ſa vigueur, il ſe figeoit; quand le feu diminuoit, il devenoit liquide, & ſe refigeoit, lorſque le feu venoit à manquer totalement.

Je ne pouvois concevoir comment le même feu pût liquéfier & figer enſuite le ſoufre, en l'augmentant ſeulement de force : il me paroiſſoit même qu'il en eût dû arriver tout le contraire. J'ai ſoupçonné qu'il pouvoit ſortir quelque choſe par le petit trou du matras quand le feu étoit plus fort, & qu'il entroit quelque choſe, lorſque le feu étoit plus foible; & qu'à cauſe de la préſence, ou de l'abſence de cette matière dans le matras, il devoit s'enſuivre que le ſoufre fût ou figé, ou liquide. J'ai fermé ce trou hermétiquement, & j'ai expoſé le matras ſur ſon bain de ſable échauffé, pour voir ce qui en arriveroit, mais le phénomène a eu lieu tout comme auparavant. En augmentant le feu, le ſoufre ſe figeoit; en le diminuant, il ſe liquéfioit, & en l'éteignant, le ſoufre redevenoit coagulé en une maſſe jaune & opaque. Cette expérience démontre évidemment, que l'hypothèſe que j'avois imaginée ne peut avoir lieu, & qu'il n'y a rien qui ſorte ou qui entre dans le matras, qui puiſſe cauſer la coagulation du ſoufre, lorſqu'on augmente le feu.

Nous voyons à préſent que tout cela ſe doit à l'action immédiate du feu, ſur le ſoufre dépouillé de ſa partie volatile. Il eſt sûr que je n'ai obſervé le phénomène de la coagulation par l'augmentation du feu, qu'après que le ſoufre avoit ceſſé de répandre dans la chambre une vapeur piquante & ſuffoquante. Mais ce qui reſte encore à ſavoir, c'eſt comment le feu dans cet état coagule le ſoufre, au lieu de le liquéfier; phénomène qui me paroît très-embarraſſant & difficile. Je ne connois rien de pareil dans toute la Phyſique : ce phénomène eſt neuf, & mérite la plus grande attention.

J'ai obſervé que quand le ſoufre étoit coagulé & froid, on y voyoit attachée une ſubſtance terreuſe brune.

Ayant retiré ce ſoufre du matras après quatre mois de feu, j'ai trouvé qu'il conſervoit encore ſes propriétés ordinaires; il brûle tout comme auparavant, & répand tout de même une vapeur fétide & ſuffoquante. J'ai obſervé ſeulement qu'après quatre mois d'expérience ce ſoufre étoit diminué preſque d'un quart; l'ayant, pendant huit jours, expoſé de nouveau au feu dans un autre matras ſemblable au premier, il n'exhala pas la moindre odeur, & continua à ſe liquéfier à un petit feu, & à ſe figer à un plus grand.

La vapeur qui ſortit dans les premiers huit jours de mon expérience,

eſt en partie de l'acide vitriolique, & en partie du phlogiſtique qui ne ſont point bien combinés entr'eux : le phlogiſtique ſemble être en très-grande abondance dans cette vapeur, & c'eſt par lui que l'acide eſt rendu volatil.

RECHERCHES

Sur les moyens de découvrir, par des expériences, comment ſe fait la propagation de la Lumière;

Par M. BEGUELIN.

IL n'eſt pas néceſſaire de rappeller ici les argumens qu'on emploie pour & contre l'émiſſion réelle de la lumière. Plus on les pèſe, moins on eſt en état de ſe décider; la queſtion paroît d'autant plus problématique, qu'on l'approfondit davantage, & l'on eſt toujours tenté d'embraſſer le ſentiment qu'on examine le dernier.

L'autorité n'eſt jamais un bon moyen de terminer une diſcuſſion philoſophique, & quand on voudroit l'employer ici, on n'en ſeroit guères plus avancé; Newton d'un côté & divers Hommes célèbres qui ſe ſont rangés de ſon parti; de l'autre côté, Huygens & Euler, ſuivis par tant de Phyſiciens du premier ordre, tiendroient encore la balance égale entre le ſyſtême de l'émiſſion & celui de l'ondulation; pour ne pas parler de Deſcartes qui ſemble tenir le milieu entre les deux ſentimens oppoſés.

La queſtion néanmoins eſt aſſez importante pour qu'on cherche des moyens sûrs de la réſoudre; elle tient eſſentiellement aux plus intéreſſantes parties de la Phyſique, & c'eſt de la déciſion que dépend la connoiſſance de l'arrangement de l'univers entier. C'eſt alors ſeulement que nous ſaurons s'il y a du vuide dans la nature ou ſi tout eſt plein; ſi les corps céleſtes éprouvent quelque réſiſtance dans leurs mouvemens, & ſi, par conſéquent, leurs révolutions périodiques s'accélèrent, ou ſi elles s'achèvent conſtamment dans un même tems; ſi les inégalités dans le moment moyen de la lune ſont une ſuite de la réſiſtance de l'éther, ou s'il faut leur chercher une autre cauſe; ſi la peſanteur eſt inhérente à la nature des corps, ou ſi elle eſt produite par une impulſion étrangère; en un mot, ſi l'attraction eſt une première cauſe de la nature, ou ſi elle n'eſt que le réſultat de quelques premières loix mécaniques.

Il ſeroit bien étrange en ſoi, & bien fâcheux pour le progrès des connoiſſances humaines, que deux cauſes abſolument différentes entr'elles, dûſſent produire exactement, & dans toutes les circonſtances le même effet. En ce cas-là, ils ſeroit impoſſible, ſans doute, de remonter des effets à la connoiſſance de la véritable cauſe; mais il eſt probable que ce cas n'exiſte jamais, & que toutes les fois qu'on ſera le maître d'ajouter telles expériences qu'on voudra aux ſimples obſervations, on pourra parvenir à décider entre deux hypothèſes qui paroiſſoient d'abord également propres à expliquer les phénomènes obſervés; ou du moins, ſi après cela encore l'indéciſion ſubſiſtoit, ce ne ſeroit plus parce que les réſultats ſeroient toujours les mêmes dans chaque hypothèſe; mais uniquement parce que nos ſens ſeroient trop groſſiers pour appercevoir la diverſité réelle qu'il y auroit entre ces réſultats.

1. D'après ce principes, examinons s'il y a un cas où le ſyſtême de l'émiſſion devroit donner un réſultat différent de celui de l'ondulation.

On ſait que, ſelon la théorie de Newton, la réfraction eſt un effet de l'attraction. Le milieu, plus denſe, attire perpendiculairement le globule de lumière par une force attractive, qui eſt la même pour toutes les inclinaiſons, d'où réſulte néceſſairement la loi connue & obſervée, de la raiſon conſtante entre les rayons d'incidence & de réfraction.

Dans le ſyſtême de l'ondulation, MM. Huygens & Euler ont montré que la même loi pourroit avoir lieu. Si elle n'eſt pas une ſuite néceſſaire de leur théorie, elle en eſt au moins une ſuite poſſible, & même aſſez plauſible; d'ailleurs, M. Euler a démontré inconteſtablement que la diverſe réfrangibilité des rayons s'accorde très-bien avec cette théorie, qui a de plus l'avantage d'être analogue à celle de la propagation du ſon, & de ramener aux cauſes mécaniques, les ſeules auxquelles l'eſprit & la raiſon humaine ſemblent pouvoir donner un entier acquieſcement.

Puiſque ces deux ſyſtêmes s'accordent à l'égard de la loi de la réfraction, il n'y a point d'expérience à cet égard qui puiſſe décider lequel des deux eſt le ſyſtême de la nature. Il faut donc ſe tourner de quelqu'autre côté.

2. Il ſemble d'abord qu'il doit être facile de trouver un réſultat différent entre la manière, dont un corps doué d'un mouvement exceſſif agiroit ſur d'autres corps, & l'effet que pourroit y produire une ſimple vibration de l'éther. Auſſi, pluſieurs Phyſiciens n'ont pas héſité de là, à penſer que la lumière étoit un corps. Ils ont donné l'énumération des effets de la lumière concentrée dans un foyer, & ils ont cru pouvoir en inférer, que la lumière avoit tous les caractères aux-

quels on doit reconnoître les corps. Mais quand on considère que l'ondulation suppose aussi une violente agitation de la matière éthérée ; que le son produit des effets analogues à ceux d'un corps en mouvement ; qu'il secoue, ébranle, brise, & renverse des masses entières, il ne paroît pas que les effets de la lumière suffisent pour décider notre question.

La réflection de la lumière suit encore les mêmes loix dans les deux systêmes. Mais les échos sont une confirmation de celui des ondulations, au lieu que la force répulsive que Newton emploie, paroît moins simple & moins naturelle. Le même milieu qui attire dans la réfraction, repousse dans la réflection. Elle semble un peu précaire ; cependant, cette force répulsive est appuyée sur tant de phénomènes, qu'on ne sauroit la rejetter sans un examen ultérieur ; & comme en l'admettant, un résultat ne differe pas de l'autre, la réflection de la lumière ne paroît pas non plus pouvoir nous fournir le cas décisif que nous cherchons. D'ailleurs, sans s'attacher à la force répulsive de Newton, si la lumière est une émanation réelle du corps lumineux, elle doit le réfléchir comme les autres corps, & la loi de la réflection ne dépend plus que de la figure & de son élasticité, & de la nature des surfaces réfléchissantes

4. Les mouvemens ne peuvent différer qu'en direction & en vîtesse. Nous venons de voir que les deux systêmes donnent à la lumière une même direction, soit qu'elle se réfléchisse, ou qu'elle se réfracte ; examinons encore ce qui arrive à l'egard de la vîtesse.

Selon le systême de Newton, la lumière accélère la vîtesse en entrant dans le milieu qui l'attire ; mais comme ce même milieu retarde autant cette vîtesse à la sortie, la lumière aura la même vîtesse après l'émersion, qu'elle avoit dans l'incidence, si le milieu dans lequel elle rentre après s'être brisée est de même densité que celui où elle se mouvoit avant la réfraction.

Il n'en est pas ainsi dans le systême de l'ondulation. C'est parce que les vibrations sont retardées par le milieu plus dense, que la lumière s'y réfracte ; elle se meut donc plus lentement dans un mileu dense que dans un milieu plus rare. S'il est prouvé que les vibrations reprennent leur première vîtesse dès quelles sont dans un milieu semblable au premier, la seconde réfraction remet les choses dans leur premier état. Mais on pourroit peut être former quelques doutes sur cette assertion ; & à cet égard le systême de l'ondulation ne paroît pas aussi rigidement démontrable que celui de l'émission. Quoiqu'il en soit, je ne vois pas que cette différence réelle entre les deux systêmes puisse fournir une expérience décisive. La vîtesse de la lumière est si prodigieuse, qu'un accroissement ou décroissement momentané ne sauroit jamais être sensible pour nous.

Dans

Dans la réflection, le plus ou le moins de vîteſſe du mobile ne change rien à l'égalité des angles d'incidence & de réflection; ainſi, à cet égard encore, il n'y a rien qui puiſſe décéler, ſi la lumière réfléchie de la ſeconde ſurface du milieu, plus denſe, a été accélérée ou retardée en ſe plongeant dans ce milieu.

5. Après avoir conſidéré tous les cas qui peuvent donner un réſultat différent, je n'en ai trouvé qu'un ſeul qui ſemble propre à décider la queſtion, non pas encore ſur la nature même de la lumière, mais au moins ſur la manière dont elle ſe réfracte. Nous avons vu que la réfraction ſuit la même loi dans les deux ſyſtêmes, quelle que ſoit l'incidence du rayon; cela eſt vrai, auſſi long-tems qu'il y a une incidence actuelle : mais ſi le rayon de lumière raſe horiſontalement la ſurface du milieu denſe, s'il fait ce qu'on nommeroit en dioptrique un angle d'incidence de 90 degrés, les réſultats ne doivent plus être les mêmes dans les deux ſyſtêmes, & leur différence doit être extrêmement ſenſible. En effet, dans le ſyſtême de Newton, l'attraction agiſſant également à diſtances égales quelle que ſoit la direction de la lumière, cette force doit attirer le rayon raſant, le faire entrer dans le milieu denſe, & lui donner une réfraction dont le ſinus, ſi le paſſage ſe fait de l'air dans le verre, ſera les deux tiers du ſinus total; c'eſt-à-dire, que le rayon s'enfonçant dans le verre, s'y briſera ſous un angle d'environ 41 degrés 48; & s'il rencontre enſuite une autre ſurface perpendiculaire à celle-là, il rentrera dans l'air en ſe briſant de nouveau ſous un angle de 90. d.; de ſorte que la nouvelle direction du rayon formera un angle droit avec ſa direction initiale.

Rien de tout cela ne doit arriver dans le ſyſtême de l'ondulation : la direction des vibrations étant une fois parallèle à la ſurface du milieu denſe, & hors de ce milieu, il n'y a point de raiſon pourquoi elle devroit changer. Le rayon continuera par conſéquent ſon chemin en droite ligne, il raſera la ſurface du milieu denſe ſans la pénétrer en aucun ſens.

6. Il ſemble donc qu'il y auroit une expérience très-aiſée à faire pour connoître lequel des deux cas oppoſés arrive. Il ſuffit d'un cube de cryſtal de verre de quelques pouces, dont on couvriroit exactement le côté expoſé aux rayons ſolaires, qu'on introduiroit dans une chambre obſcure par une petite fente horiſontale. Après avoir placé ce cube ſur une table, de façon que la baſe faſſe avec la table un angle égal à la hauteur actuelle du limbe ſupérieur du ſoleil, on élevera la table juſqu'à ce que la lame des rayons raſe la ſurface ſupérieure du cube; ce qu'on peut reconnoître dès que la diſtance entre la partie éclairée de la table derrière le cube, & ce cube ſera à la hauteur de celui-ci, comme le ſinus total eſt au ſinus de la hauteur du ſoleil.

Si dans cette poſition tout cet eſpace reſte obſcur, on en pourra

conclure que l'explication Newtonienne de la réfraction n'eſt pas d'accord avec le phénomène; que ſi au contraire il arrive que le rayon tombe ſur la table au pied de la face poſtérieure du cube, ou en général au point où la double réfraction doit le faire tomber, il ſera évident qu'il y a eu réfraction. Ce dernier cas prouveroit deux choſes à la fois; l'une, que la lumière eſt un corps, & l'autre, que la réfraction eſt l'effet d'une force attractive. Le premier cas prouveroit ſimplement, que l'attraction n'eſt pas la cauſe de la réfraction des rayons; mais il ne décideroit pas encore, que la lumière ſoit plutôt propagée par ondulation, que par émiſſion; car il eſt très poſſible qu'un globule lumineux paſſant avec une rapidité exceſſive, une ſurface pénétrable pour lui, continue de ſuivre la direction en ligne droite, ſans ſe détourner vers un milieu qui ne lui fait aucun obſtacle.

La facilité de cette expérience m'a engagé à la tenter auſſi-tôt que j'en eus conçu l'idée. J'ai fait une petite caiſſe de bois, en forme de canal parallèlépipédique d'environ 15 pouces de longueur, fermée à ſes deux extrémités, & ouverte par ſon côté ſupérieur. La hauteur & la largeur de ce canal ſont préciſément celles du cube de verre qui en occupe l'un des deux bouts, où il eſt arrêté par deux petits liſtaux; le bout oppoſé a un rebord pour y marquer exactement par un trait horiſontal, la hauteur où le rayon ſolaire devoit aller frapper en ligne droite, après avoir raſé la ſurface ſupérieure du cube, au cas qu'il n'y eût point de réfraction; le reſte de la caiſſe étoit noirci intérieurement pour écarter la lumière étrangère. Mais afin de mieux diſtinguer l'effet de la réfraction, & d'élever le cube plus exactement à la hauteur requiſe, j'avois préparé divers quarrés de papier blanc pour les poſer ſous ce cube.

Le récit des expériences que j'ai faites avec un inſtrument ſi ſimple ne ſera pas long. Pendant l'été de 1771, j'ai expoſé aux rayons du ſoleil, à diverſes repriſes dans une chambre obſcure, le cube de verre enchâſſé à l'un des bouts du canal. Auſſi long-tems que le faiſceau lumineux eſt tombé avec quelque obliquité ſur la ſurface ſupérieure de ce cube, il y a eu réfraction, & cette réfraction a été bien ſenſible; l'éclat de la portion du papier blanc ſous ce cube, que les rayons briſés illuminoient, ſe diſtinguoit par une ligne bien tranchante de la partie obſcure de ce quarré, laquelle, ſelon les loix de la réfraction, devoit effectivement ſe trouver dans l'ombre. Mais auſſi-tôt que l'obliquité d'incidence a été nulle, toute la lumière au fond du cube a diſparu, & j'ai conſtamment vu le rayon ſolaire frapper au trait horiſontal que j'avois tracé à l'autre extrémité du canal; j'ai même obſervé dans toutes les expériences, que la réfraction a ceſſé un peu avant que l'obliquité ait été exactement nulle, je veux dire, avant que la direction du rayon ſolaire ait raſé la ſurface du verre; car, quoique le trait

horiſontal fût tiré à la hauteur préciſe du cube, j'ai toujours apperçu que le rayon a commencé de frapper le bout de la caiſſe un peu au-deſſous de ce trait horiſontal. J'eſtime cette différence à-peu-près une demi-ligne de Paris. Il ne ſera pas difficile à l'aide d'inſtrumens plus parfaits de déterminer avec la plus grande préciſion s'il y a effectivement un angle d'obliquité ſi petit, que la réfraction ceſſe abſolument, avant que le rayon raſe la ſurface du milieu réfringent.

Quoiqu'il en ſoit de cette dernière obſervation, qui n'eſt ici qu'acceſſoire, il me ſemble qu'il réſulte clairement de l'expérience que je viens de rapporter, que la réfraction n'eſt pas produite par une force attractive, & qu'il faut chercher à cette propriété de la lumière quelqu'autre explication qui s'accorde mieux avec tous ſes phénomènes. On ſait d'ailleurs, que cette attraction ne tient point à la gravitation univerſelle, dont nous devons l'heureuſe découverte à Newton lui-même. La gravitation de la lumière vers le milieu tranſparent le moins denſe, ſeroit au-delà de cent millions de fois plus forte que l'attraction qu'on obſerve dans la matière en général. En un mot, l'attraction de la lumière, la répulſion, les divers accès de facile tranſmiſſion & de rebrouſſement, ſont tout au plus des faits obſervés par Newton, mais dont la théorie & l'explication ſeroient encore à trouver.

On pourroit à toute force objecter en faveur de l'attraction contre l'expérience rapportée, que le rayon, en raſant la face ſupérieure du verre, a pu être attiré dans le cube, s'y briſer ſelon la loi connue, reſſortir ſelon la face latérale de derrière, & raſer cette face en vertu de la ſeconde réfraction; ou que de là, attiré une ſeconde fois dans le cube, il a pu, après deux nouvelles réfractions, gliſſer ſur la face inférieure du cryſtal dans une direction parallèle, mais oppoſée à la direction primitive: on pourroit concevoir ainſi une troiſième & même une quatrième rentrée du rayon dans le cube, ce qui achéveroit la circulation complette, & cette circulation pourroit être cenſée ſe répéter à l'infini. Mais à quelque face que la circulation s'arrêtât, le rayon devroit frapper quelque part le canal, & ſe faire remarquer à ſon émerſion; ou ſi la circulation ne finiſſoit point, la lame lumineuſe ſeroit viſible dans le cube même; car c'eſt un fait certain que dans l'obſcurité, les rayons de lumière ſont apperçus, non-ſeulement quand l'œil eſt placé dans la direction de la lumière, mais encore dans tous les autres points de vue; & d'ailleurs, on ne ſauroit ſuppoſer que le rayon ſoit abſorbé, puiſqu'on le voit frapper directement au bout du canal.

Je ſens bien qu'on peut éluder cette réponſe, en ſuppoſant que l'attraction du verre ne ſauroit agir que ſur une lame de lumière infiniment mince, qui gliſſe infiniment près de la ſurface attirante,

tandis que le reſte du faiſceau lumineux étant hors de la ſphère d'attraction, ira directement frapper au but. Je conviens que le pouvoir attractif dont il eſt ici queſtion, ne doit être cenſé agir ſenſiblement que juſqu'à une certaine diſtance très-petite; mais je ne penſe pas qu'en Phyſique on puiſſe jamais prendre l'expreſſion d'infiniment petit dans l'exacte ſignification du terme. Il me ſemble donc qu'on doit opter ici entre affirmer que le verre n'attire aucun rayon du tout, ou accorder qu'il en attire un certain nombre dans toute l'étendue de la ſurface; or, quelque petit que ſoit ce nombre, il paroît que ces rayons devroient être perceptibles dans l'obſcurité qui règne autour d'eux, ſinon par l'éclat de leur lumière, au moins par les nuances colorées qui naîtroient de la décompoſition du faiſceau, puiſque ſi l'attraction n'agit pas ſur toute la lame, elle doit au moins en détacher les rayons les plus réfrangibles. Il faut de plus ſe rappeller que dans cette expérience, la lame lumineuſe va même frapper un peu au-deſſous de la direction en ligne droite, ce qui ſemble indiquer qu'elle s'y porte toute entière; car on ne ſauroit dire que ce ſoit un effet de l'inflexion découverte par Grimaldi, puiſqu'il eſt connu par les expériences de Newton, que cette inflexion agit préciſément en ſens contraire; qu'elle eſt, comme Grimaldi la nommoit, une véritable diffraction, qui écarte les rayons de l'eſpace où naturellement l'ombre doit tomber, bien loin de les plier vers cette ombre.

Au reſte, j'ai déja dit que l'on ne ſçauroit rien conclure de cette expérience contre le ſyſtême de l'émiſſion; ainſi la principale queſtion, celle qui roule ſur la manière dont la lumière eſt propagée, reſte encore indéciſe.

7. On a à la vérité fait valoir en faveur de l'émiſſion deux obſervations, qui au premier coup-d'œil ſembloient déciſives; mais après un examen plus mûr, il ne paroît pas quelles le ſoient.

La première eſt celle de l'aberration de la lumière découverte par Bradley: elle ſuppoſe que le mouvement des rayons eſt uniforme à toutes les diſtances poſſibles; mais puiſque le ſon a également ce mouvement uniforme, on n'en ſçauroit conclure que la lumière ſoit plus corporelle que le ſon ne l'eſt.

8. L'autre obſervation, dont Newton lui-même s'eſt ſervi pour prouver l'émiſſion, c'eſt que les ondulations agiſſent en tout ſens, & dans toutes les directions latérales, tandis que la lumière n'agit qu'en ligne droite; on ſçait la ſolution ingénieuſe que M. Euler a donnée de cette difficulté; ſelon lui, le ſon ſe propage toujours en ligne droite auſſi-bien que la lumière, & s'il ſemble parvenir à nous obliquement, c'eſt que les corps ſolides tranſmettent le ſon, comme les milieux tranſparens tranſmettent les rayons lumineux. Une cloiſon, un mur, ne font pas plus d'obſtacle au ſon, qu'une fenêtre fermée ne le fait aux rayons du

jour. Il ſe pourroit même que le ſon ſubît dans ce paſſage une réfraction analogue à celle qu'on obſerve dans la lumière.

J'avoue que cette ſolution m'a toujours paru plus ingénieuſe que ſolide. D'où vient, ſi le ſon ne ſe propage qu'en lignes droites, comme la lumière, paroît-il ſe renforcer dans un tuyau recourbé, en ſuivre les inflexions, & ſortir par l'autre extrémité? D'où vient qu'on entend les corps ſonores qu'on ne voit pas? & comment le ſon de ceux qu'on voit, entre-il latéralement dans l'oreille? D'où vient que l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre qui n'eſt point dans la ligne de direction du ſon au ſens de l'ouïe, nous fait entendre diſtinctement un bruit que nous ne diſtinguons qu'à peine lorſque tout eſt fermé. D'ailleurs, les corps noirs qui abſorbent la lumière s'échauffent très-ſenſiblement aux rayons du ſoleil; cela ſemble prouver que la lumière eſt un corps; obſerve-t-on rien d'analogue dans les corps qui abſorbent le ſon? quand un corps amortit les vibrations d'un fluide ambiant, c'eſt une marque que ce corps n'a que peu ou point d'élaſticité; mais s'il s'échauffe en amortiſſant les vibrations de l'ether, pourquoi ne s'échauffe-t-il pas en amortiſſant celles de l'air groſſier? Il n'y auroit cependant qu'une expérience déciſive, un *experimentum crucis*, qui pût trancher la queſtion; car à moins de cela, on trouvera toujours quelqu'échappatoire; les réflections multipliées du ſon ſemblent ſur-tout très-commodes pour expliquer les ondulations latérales qu'on y remarque, & pour les ramener à une propagation rectiligne.

9. C'eſt moins pour propoſer cette expérience déciſive, que pour expliquer ma penſée que je vais rapporter ici ce que j'ai imaginé à cet égard. On ſçait que les corps mous affoibliſſent le ſon juſqu'à un certain point, & qu'il n'eſt pas poſſible de l'amortir tout-à-fait par leur moyen. Cela poſé, concevons une vaſte chambre dont le plafond, le plancher & les parois ſoient tellement tapiſſés d'une matière propre à abſorber le ſon, qu'il ne puiſſe s'y former aucun écho tant ſoit peu perceptible. Suppoſons enſuite que cette chambre communique immédiatement à une autre, par une porte ouverte, revêtue de la même tapiſſerie, & dont l'ouverture ſeroit par ce moyen rétrecie à volonté. Maintenant, ſi du milieu de cette ſeconde chambre on excite un ſon, ſoit de la voix, ou en frappant ſur quelque corps ſonore, le ſon propagé uniquement en ligne droite, ne pourra être entendu dans la pièce tapiſſée que préciſément aux endroits par où ces droites prolongées paſſeront, & par conſéquent, on pourra aſſigner diverſes places où le ſon ne doit point pénétrer. Si, au contraire, les ondulations répandent le ſon latéralement en tout ſens, il n'y aura pas un point aſſignable dans cet appartement d'où l'on ne puiſſe entendre le bruit de la chambre voiſine. Dans ce dernier cas, il ſemble qu'on ſera en droit de conclure que la propagation du ſon diffère eſſentiellement de celle de la lu-

mière, & le ſyſtême de l'émiſſion paroîtroit en quelque manière démontré.

Il eſt vrai que même dans ce cas-ci, la lumière offre encore quelque choſe d'analogue au ſon. Car, quoiqu'elle ne ſuive que la ligne droite, elle peut cependant être viſible latéralement dans toute la traverſée. Mais il y a une différence ſi totale entre l'éclat d'un rayon de lumière direct, & la foible lueur que ce rayon laiſſe échapper de tous côtés ſur ſon paſſage, qu'on ne peut jamais y être trompé; c'eſt ce qu'on ne ſauroit dire d'un ſon qui parvient obliquement à notre oreille; il eſt de la même nature que le ſon direct, & s'il en differe, ce n'eſt qu'en intenſité. D'ailleurs, la lumière latérale eſt évidemment l'effet de la réflection de quelques rayons ſur les particules de l'athmoſphère; mais le ſon qui eſt l'oſcillation de l'athmoſphère elle-même, ne ſauroit être réfléchi que par des corps plus groſſiers que l'air qui nous environne.

EXAMEN CHYMIQUE

De la Serpentine d'Allemagne & du Limouſin, ainſi que de de la Stéatite de Corſe,

Pour ſervir de ſuite à l'Examen de différentes Pierres;

Par M. BAYEN, *Apothicaire-Major des Camps & Armées du Roi.*

M. MARGRAFF, dont la réputation eſt ſi bien établie & ſi juſtement méritée, a fait des recherches ſur la ſerpentine, & il y a trouvé en abondance la terre qui fait la baſe du ſel cathartique amer. Il l'a également rencontrée dans la pierre néphrétique, dans la pierre de Lard, dans l'amiante, dans le talc & dans le ſel marin à baſe terreuſe; enfin, ce Chymiſte a combiné cette même baſe de différentes manières dans la vue d'en conſtater les propriétés.

J'ai répété les expériences de M. Margraff, elles ſont toutes vraies (1); mais comme ſon but n'étoit pas, ou du moins ne paroît pas avoir été de faire une analyſe, il s'en eſt tenu à l'égard de la ſerpentine & des

(1) J'en excepterai pourtant une dans la ſuite, ſur laquelle j'ai même plus que du doute.

autres pierres, à des procédés purement halotecniques, dont il a même négligé de fixer les réſultats.

Dans le deſſein où j'étois de ſuivre le travail que j'ai entrepris ſur les marbres & ſur d'autres pierres, qu'on a ſouvent confondues avec les marbres, j'ai cru devoir ſuppléer à ce qui me paroiſſoit manquer dans l'Ouvrage de M. Margraff, quelqu'intéreſſant qu'il ſoit d'ailleurs, & ce ſupplément eſt l'objet du Mémoire que je publie aujourd'hui.

La ſerpentine ſur laquelle j'ai travaillé, eſt cette pierre opaque, de couleur verte obſcure & différemment nuancée, qu'on nous apporte d'Allemagne ſous la forme de pots, de boëtes, d'écritoires, de mortiers, &c. & dont on trouve auſſi des carrières en France.

Cette pierre qui eſt ſuſceptible du poli, ſe travaille aiſément ſur le tour, & les ouvrages qu'on en fait, principalement les mortiers, ſont d'un grand débit; on les emploie communément dans les Laboratoires Allemands. Le bon marché de cette ſorte d'uſtencile, m'a paru être la ſeule cauſe du grand uſage que j'en ai vu faire au-delà du Rhin; en France on les a rejettés; ils ſont trop tendres, & quelle que ſoit la différence du prix, nous leur préférons, avec juſte raiſon, les mortiers de marbre, de porcelaine, & de verre.

Mais ſi la facilité d'être corrodée rend la ſerpentine peu propre aux uſages auxquels l'Art prétend l'amener, en en faiſant ſans peine des mortiers de diverſes grandeurs, il faut convenir que ſa compoſition naturelle n'en mérite pas moins d'être connue. J'oſe même croire que la curioſité des Chymiſtes ſera piquée au point de recommencer quelque jour mon travail & de le rendre meilleur; il étoit fait, lorſqu'en 1775, M. Coſtel, qui s'occupoit de traduire la Diſſertation de M. Margraff m'en parla, & me la communiqua. Je n'étois plus le premier qui eût traité cette matière; mais il étoit encore flatteur pour moi de marcher ſur les pas de M. Margraff, j'ai refait mon Mémoire, en tâchant de rendre à ce Chymiſte toute la juſtice qu'il méritoit, & en évitant avec ſoin de me mettre à ſa place.

Effet du feu ſur la Serpentine d'Allemagne, traitée dans les vaiſſeaux fermés.

La ſerpentine, ſoit celle qu'on nous apporte d'Allemagne, ſoit celle du Limouſin, n'eſt pas ſpécifiquement fort peſante, & à n'en juger qu'à la main, ſon poids eſt de beaucoup inférieur à celui du marbre, ce qui devoit faire conjecturer qu'elle ne contenoit point de gas; pour m'en aſſurer, j'ai pulvériſé groſſièrement 4 onces de celle qui nous vient d'Allemagne, & je les ai ſoumiſes à la diſtillation pneumatique. La retorte a été tenue dans l'embraſement pendant une heure

au moins, ſans que l'eau du récipient ſe ſoit déprimée de plus d'un degré ; chaque degré de l'échelle repréſentant 4 onces d'eau.

Convaincu par ce ſimple eſſai, que la ſerpentine ne donnoit point, ou du moins ne donnoit que fort peu de gas, je ſéparai le récipient pneumatique, il s'étoit raſſemblée dans la boule du conducteur une quantité d'eau remarquable ; on voyoit encore une vapeur aqueuſe s'élever de la retorte au bec de laquelle il ſe forma bientôt une goutte de liqueur qui, reçue ſur le doigt & portée ſur la langue, y imprimoit une ſenſation acide ; une autre goutte reçue ſur du papier bleu en changea la couleur en rouge.

Voulant tirer parti de cette expérience, toute imparfaite qu'elle étoit, je reçus dans un verre les ſept ou huit gouttes qui ſuccédèrent aux deux précédentes ; elles furent délayées dans deux dragmes d'eau diſtillée, dans laquelle il avoit été mis une très-petite quantité de diſſolution d'argent.

Il ſe fit ſur-le-champ un *coagulum* blanc & grumelé ; on ſait que ces accidens annoncent l'action de l'acide marin ſur l'argent ; mais comme, en fait d'expériences chymiques, ce ſeroit une négligence impardonnable de ne pas employer des moyens plus certains, que celui dont je viens de rendre compte ; je crus devoir recommencer la diſtillation de la ſerpentine, en adaptant à la retorte un récipient ordinaire.

Dans cette opération, 6 onces de ſerpentine d'Allemagne pulvériſée ont donné 5 gros, 62 grains d'eau aigrelette qui avoit une odeur terreuſe. La matière reſtée dans la cornue avoit perdu un huitième de ſon poids, ne peſant plus que 5 onces, deux gros ; ce qui, à 12 grains près, faiſoit la peſanteur de l'eau acidule qui s'étoit trouvée dans le récipient.

Au reſte, la ſerpentine ainſi diſtillée perd la couleur ardoiſée que lui donne la pulvériſation ; elle prend un œil rougeâtre.

Il falloit, par un procédé qui ne laiſſât aucun doute, conſtater la nature de l'acide qui avoit paſſé dans la diſtillation, je me déterminai pour celui-ci, comme le plus ſimple & le plus ſûr.

Je fis tomber, au moyen d'une paille, quelques petites gouttes d'alkali pur, dans les 5 gros, 62 grains d'eau acidule, qui dans le moment ceſſa d'altérer la couleur du papier bleu ; la liqueur ayant été, au moyen d'une douce chaleur, rapprochée juſqu'à ne pas excéder le volume d'une dragme d'eau commune, fut miſe dans un verre de montre & abandonnée à l'évaporation ſpontanée ; en moins de cinq jours, il ſe forma des cryſtaux de ſel marin très-diſtincts & très-bien caractériſés.

Ces expériences ont été répétées juſqu'à quatre fois, ſur différens échantillons de ſerpentine d'Allemagne, & toujours avec le même ſuccès, c'eſt-à-dire, que cette pierre a conſtamment donné, à peu de

choſe

choſe près, un huitième de ſon poids d'eau acidulée par une petite quantité d'eſprit de ſel marin.

Mêmes expériences faites ſur la Serpentine du Limouſin.

M. Deſmareſt, ayant fait connoître il y a quelques années la ſerpentine qui ſe trouve dans cette province, je me contenterai de dire ici, que cette pierre eſt ſi reſſemblante par ſon extérieur à celle qui nous vient d'Allemagne, qu'il étoit facile de conclure qu'elle donneroit à la diſtillation les mêmes réſultats, & c'eſt en effet ce qui eſt arrivé; car ayant traité 6 onces de cette ſerpentine, comme je venois de traiter celle d'Allemagne, j'en ai retiré 5 gros, 65 grains d'eau légèrement acide qui, ſaturée d'un peu d'alkali, s'eſt convertie en cryſtaux cubiques.

Mêmes expériences ſur la Stéatite de Corſe.

Les Naturaliſtes qui ont vu cette pierre lui donnent quelquefois le nom de ſerpentine, & certainement l'erreur n'eſt pas grande; car, quoiqu'elle differe à bien des égards des ſerpentines du Limouſin & d'Allemagne, elle s'en rapproche cependant aſſez pour qu'on puiſſe, au moins, la placer à côté de ces dernières. Les principales qualités par leſquelles elle en differe, ſont, 1°., ſa couleur qui eſt uniformement d'un vert tendre approchant de celui du jade; 2°., ſa demi-tranſparence; 3°., elle eſt plus tendre & beaucoup plus douce au toucher que les ſerpentines proprement dites, dont elle differe encore chymiquement en ce que, traitée au feu dans les vaiſſeaux diſtillatoires, elle donne, à la vérité, de l'eau, mais ſans aucun ſigne d'acidité, ce qui va être démontré par l'expérience ſuivante. Sa couleur ne s'altère pas au degré de feu qu'on emploie pour en faire diſtiller l'eau qu'elle contient; mais ſa demi-tranſparence y diminue ſenſiblement.

Ayant ſoumis à la diſtillation 3 onces de cette pierre réduite en poudre groſſière, il a paſſé dans le récipient 2 gros, 50 grains d'eau qui n'avoit point la propriété d'altérer la couleur du papier bleu, la dernière goutte, celle qui auroit dû contenir l'acide le plus concentré, ayant été abſorbée par un petit morceau de ce même papier, n'y apporta aucun changement.

La ſtéatite de Corſe ne contenant pas d'acide marin, diffère eſſentiellement des ſerpentines dont nous avons parlé, & dans leſquelles il ſeroit, ſans doute, intéreſſant de découvrir comment cet acide eſt combiné. Eſt-ce avec le fer, avec la baſe du ſel cathartique amer, ou avec la terre argilleuſe, dont nous démontrerons dans un inſtant l'exiſtence dans cette eſpèce de pierre? ou bien y eſt-il étranger à ſa compoſition, ainſi qu'on peut le préſumer? Car enfin, l'expérience nous apprend, qu'il

n'eſt pas d'eau de pluie, de neige ou de ſource qui ne contienne du ſel marin; nous ſavons auſſi que toutes les pierres, dont les couches ſuperficielles du globe ſont formées, ont été faites ſous l'eau (1); une autre vérité, c'eſt que les corps en paſſant de l'état pulvérulent ou terreux à l'état ſolide ou pierreux, ſe combinent avec une portion du liquide dans lequel ils prennent une nouvelle forme, ou ce qui eſt la même choſe, dans lequel ils cryſtalliſent.

Or, ce liquide, cette eau eſt toujours imprégnée de quelques particules ſalines-marines qui, à raiſon de leur petite quantité, ne mettent point obſtacle à la pétrification.

On ſait d'un autre côté que les pierres, ſur-tout celles qui n'ont pas une très-grande dureté, ſont toujours humectées tant qu'elles demeurent dans le ſein de la terre : cette humidité, cette eau, dont elles ſont pénétrées, vient-elle à s'exhaler, les molécules ſalines répandues dans toute la maſſe, y reſtent fixées ſans ſubir de combinaiſon.

Telles, ſans doute, peuvent être les cauſes de l'exiſtence du ſel marin, ou de ſon acide dans nos ſerpentines; mais, en ce cas, on pourroit dire que ce ſel eſt un corps étranger à la pierre où on le trouve. Tout cela mériteroit bien d'être diſcuté, non par des diſcours, mais par de bonnes expériences; car, je le répète, il ſeroit très-intéreſſant de connoître la manière d'être de l'acide marin dans les ſerpentines, de ſavoir enfin, quel rôle il y joue.

Effet de l'Acide nitreux ſur la Serpentine.

En traitant la ſerpentine par l'acide nitreux, ſoit qu'on l'ait pulvériſée, ſoit qu'on l'ait ſimplement concaſſée, on n'apperçoit qu'un mouvement léger : la diſſolution s'en fait très-lentement, & elle demande beaucoup de tems ſi on veut épuiſer la pierre de tout ce qu'elle contient de ſoluble. Lorſqu'on y eſt parvenu, on trouve qu'une once de cette pierre contient

4 gros,	16	grains de matière inſoluble,
	24	grains de fer par une première précipitation de la liqueur,
3 gros,	8	grains d'une terre parfaitement blanche, qu'on obtient par une ſeconde précipitation.
Total 7 gros,	48	grains.
Perte.	24	grains (2).

(1) A l'exception toutefois de celles qui ſont l'ouvrage des volcans.

(2) Nous ſavons déja qu'une once de ſerpentine donne à la diſtillation un gros

enfin, ſi on ſature d'acide vitriolique les 3 gros, 8 grains de terre blanche, on aura près de 12 gros d'un ſel ſemblable en tout point à celui qu'on nous vend ſous le nom de ſel de *Sedlitz* (1).

Si au lieu de faire la précipitation de la liqueur avec l'alkali fixe, on veut, au contraire, la concentrer au point requis, ainſi que je l'ai fait pluſieurs fois, on obtiendra des cryſtaux de nitre à baſe de ſel cathartique amer qui, au premier coup-d'œil, pourroient être pris pour du nitre ordinaire: mais ſi on eſt parvenu à ſe procurer une cryſtalliſation bien caractériſée, on remarquera qu'ils ont encore plus de conformité avec les cryſtaux de ſel amer, qu'avec ceux du ſalpêtre; au reſte, ces cryſtaux ſont déliqueſcents.

M. Margraff, qui a fait avant moi ces cryſtaux, en ſaturant d'acide nitreux la terre qu'il avoit précipitée par l'alkali fixe, ou du ſel de Sedlitz ou du ſel marin à baſe terreuſe, a remarqué que ce ſel fuſoit ſur le charbon, ce qui l'induit à conclure, que cette terre ſaturée d'acide nitreux forme une ſorte de nitre qui détonne malgré ſa propriété déliqueſcente.

De toutes les expériences, faites par M. Margraff ſur la ſerpentine, & conſignées dans un Mémoire, dont la Traduction de M. Coſtel paroîtra inceſſamment, celle-ci eſt la ſeule ſur laquelle je ſuis en contradiction avec ce célèbre Chymiſte.

En ſaturant avec l'acide nitreux, la terre précipitée par l'alkali fixe, ſoit du ſel de Sedlitz, ſoit du ſel marin à baſe terreuſe, ſoit même du nitre à baſe de ſel de Sedlitz, j'ai, à la vérité, obtenu quelquefois des cryſtaux qui fuſoient légèrement ſur les charbons; mais je n'en obtins jamais de tels, en ſaturant l'acide de nitre avec cette même terre priſe immédiatement dans les ſerpentines de France ou d'Allemagne; d'où je conclus que cette terre précipitée d'un acide quelconque par un alkali fixe, peut fort bien retenir une portion du précipitant que les lavages n'emportent pas toujours, & que c'eſt à cette portion d'alkali, qu'on doit attribuer la cauſe de la détonation que M. Margraff a remarquée dans cette eſpèce de nitre.

---

d'eau légèrement acide; la perte qui ne paroît ici que de 24 grains, devroit donc être d'un gros au moins; car enfin, on perd réellement quelque choſe dans le travail; mais notre étonnement ceſſera lorſque nous ſaurons que cette terre blanche, obtenue par la ſeconde précipitation, eſt la terre qui ſert de baſe au ſel de *Sedlitz*; or, on ſait combien cette même terre abſorbe d'air lorſqu'on la précipite par un alkali.

(1) Cette quantité de ſel ne doit pas ſurprendre, cette terre abſorbe à-peu-près poids égal d'acide vitriolique; d'où il réſulte un ſel qui, en cryſtalliſant, prend à ſon tour ſon poids d'eau.

Effet de l'Acide nitreux ſur la Serpentine du Limouſin, & ſur la Stéatite de Corſe.

Je ne m'arrêterai pas ſur les effets de l'acide nitreux, appliqué à la ſerpentine du Limouſin, qu'il ſuffiſe de faire obſerver que tout ſe paſſe avec celle-ci, comme avec celle d'Allemagne, & qu'à des différences peu importantes, concernant les quantités, les réſultats ſont toujours les mêmes.

A l'égard de la ſtéatite de Corſe (1), je dois entrer dans quelques détails qui me paroiſſent devoir intéreſſer les Chymiſtes & ceux des Naturaliſtes, qui s'attachent d'une manière particuliere à l'étude des minéraux. L'acide nitreux verſé ſur la ſtéatite de Corſe ſoit pulvériſée, ſoit en maſſe, n'y agit que fort lentement, & le mouvement de la diſſolution eſt très-inſenſible.

On m'avoit donné un morceau de cette pierre taillée en caſſolette de pipe, dont le poids étoit de 2 gros & demi, ſa couleur étoit uniformement verte, il avoit de la tranſparence.

Cette caſſolette ayant reſté pendant trois mois dans l'acide nitreux foible, n'a ſouffert aucune altération dans ſa forme, mais la couleur verte a diſparu; elle eſt devenue blanche au point d'être facilement priſe pour une pipe ordinaire; enfin, cet échantillon qui a acquis la propriété de s'attacher à la langue, ne pèſe plus qu'un gros 61 grains.

L'acide nitreux étoit ſaturé, & s'eſt converti après une évaporation convenable, en cryſtaux de nitre à baſe de ſel amer, ſalis par un peu de nitre martial & alumineux; au reſte, ce nitre n'avoit pas la propriété de fuſer ſur les charbons, ainſi que je l'ai dit plus haut, mais il avoit celle de tomber aſſez vîte en déliquium.

Effet de l'Acide vitriolique ſur la Serpentine d'Allemagne.

La vitrioliſation de cette pierre ſe fait aiſément & quelle que ſoit la manière de lui appliquer l'acide vitriolique, on remplit également ſon but (2).

J'en ai vitrioliſé de toutes les manières, & toutes les fois que la

(1) Je n'avois alors, en 1775, que de foibles échantillons de cette ſtéatite. J'en ai fait venir de Corſe, en 1776, une quantité néceſſaire aux expériences que j'ai été obligé de faire pour bien connoître la compoſition de cette pierre.

(2) J'en excepterois cependant volontiers la manière adoptée par M. Margraff, qui eſt trop embarraſſante à raiſon de la quantité ſurabondante d'huile de vitriol qu'il emploie, & dont il eſt très-difficile de priver le ſel, lorſqu'on veut l'amener au point de perfection requis.

pierre a été épuisée, j'ai toujours eu, à très-peu de différence près, les mêmes résultats.

Ayant soumis à l'action de l'acide de vitriol 4 onces de serpentine d'Allemagne, cassée en petits morceaux, j'en ai retiré, lorsque la pierre a été épuisée, 2 onces, 1 gros, 18 grains de matière insoluble, dont une portion en poudre grise, pesoit 3 gros, & l'autre qui étoit sous la forme de menu gravier, mais qui avoit conservé la couleur qu'a naturellement la serpentine, pesoit une once, 6 gros, 18 grains.

La dissolution & les lotions filtrées & évaporées, il s'en est séparé au premier feu 14 grains de fer sous la forme d'une terre ochreuse, & par différentes cristallisations, il en a été retiré 6 onces, 5 gros de *sel cathartique amer*, dont la couleur naturellement blanche, étoit altérée par une teinte verte, son goût étoit aussi légèrement ferrugineux, mais en le faisant dissoudre de nouveau, & en y versant quelques gouttes d'alkali fixe, on en précipite entièrement le fer, dont on se débarrasse au moyen du filtre, & par une nouvelle cristallisation, on obtient un sel très-pur, & bien supérieur en beauté à celui du commerce.

Les 4 onces de serpentine employées paroissent donc avoir fourni à l'acide vitriolique, 1 once 5 gros, 54 grains de base pour former les 6 onces, 5 gros de sel; je dis, paroissent avoir fourni, parce que nous savons que la serpentine perd au feu un huitième de son poids en substances, qu'on ne peut pas soupçonner de concourir à la formation du sel cathartique amer.

Or, 4 onces de serpentine crue ne représentant que 3 onces & demie de la même pierre calcinée, il résulte qu'elle n'a pu donner à l'acide de vitriol, qu'une once, 2 gros, 54 grains de base, pour former avec lui les 6 onces, 5 gros de sel amer, obtenu par le procédé dont je parle, & pour lequel il a été employé de 17 à 18 gros d'huile de vitriol du commerce (1).

---

(1) J'ai insisté sur le calcul, pour prouver qu'au besoin, un Artiste qui seroit à portée d'avoir la serpentine sans frais, pourroit même, en suivant mon procédé qui n'est pas très-dispendieux, se procurer à bon compte un sel que nous tirons de l'Etranger, & dont nous faisons un grand usage; car il ne faut pas s'y tromper, d'un bout du Royaume à l'autre, on n'emploie pour *sel carthartique amer*, que celui qui nous vient d'Angleterre sous le faux nom de sel d'Epsom; il n'est pas pur; n'importe, son bas prix l'a rendu d'un usage commun par toute la France; la seule ville de Paris exceptée, où, par une erreur dans le mot & dans la chose, on donne au Public, pour sel d'Epsom, du sel de Glauber qu'on prépare dans une des Salines de la Franche-Comté.

Celui qu'on nous apporte sous le nom de Sedlitz en Bohême, est le *sel cathartique amer* dans toute sa pureté; il se vend plus cher que celui qu'on désigne par le nom d'Epsom, & cela doit être, puisque leur examen m'a appris que celui de

Effet de l'Acide vitriolique ſur la Serpentine du Limouſin.

La ſerpentine du Limouſin ſe vitrioliſe également bien ; ſi on en caſſe par petits morceaux une certaine quantité & qu'on les arroſe d'acide de vitriol, on ne tarde pas à les voir ſe couvrir d'efflorescences qui deviennent de jour en jour plus épaiſſes, ils ſe gerſent, ils ſe fendent, & finiſſent par ſe réduire en menu gravier.

J'en ai vitrioliſé 3 onces de cette manière, & j'en ai retiré

1 once 6 gros 54 grains de matière inſoluble.
22 grains de terre martiale.
4 onces 7 gros de ſel cathartique amer pur.

On voit par cette expérience combien eſt grand le rapport qui ſe trouve entre la ſerpentine du Limouſin & celle d'Allemagne, les quantités de matières ſolubles & inſolubles ſont à peu de choſe près les mêmes, au point qu'on pourroit les regarder l'une & l'autre comme tirées d'une même carrière, ſi on n'étoit pas sûr du contraire.

Effet de l'Acide vitriolique ſur la Stéatite de Corſe.

En traitant de la manière indiquée 3 onces de ſtéatite de Corſe qui ſe vitrioliſe également bien, j'en ai retiré

1 once 7 gros 11 grains de matière inſoluble,
19 grains de terre martiale,
5 onces 1 gros de ſel cathartique amer, mêlangé de beaucoup d'alun & d'une petite quantité de vitriol martial ; en ſorte que la ſtéatite de Corſe qui, comme nous l'avons déja vu, differe

---

Sedlitz étoit du ſel cathartique amer pur, & que celui d'Angleterre étoit, au contraire, un mêlange de ſel marin ordinaire, de ſel marin à baſe terreuſe, & de ſel cathartique amer, proprement dit. Or, il eſt facile de ſéparer ce dernier par la cryſtalliſation, ce qui me fait préſumer que les ſels de Sedlitz & d'Epſom pourroient fort bien ſortir de la même Fabrique, ou du moins, être préparés en Angleterre & en Bohême par un procédé commun.

Quoiqu'il en ſoit, cette branche de commerce, qui eſt certainement à charge à l'Etat, ne pourroit-elle pas exciter quelques-uns de nos Compatriotes à établir en France une Fabrique d'un ſel que nous tirons de l'Etranger par centaines de milliers ? Nous en avons déja une de ſel de Glauber, dont l'uſage eſt bien moins étendu, & dont le plus grand débit ſe fait à Paris ſous un nom emprunté.

Le procédé que j'ai adopté pour vitrioliſer la ſerpentine d'Allemagne & celle du Limouſin, eſt purement analytique. Je ne le propoſe donc pas comme un moyen à ſuivre dans une Fabrique, où l'on voudroit préparer en grand un ſel qui ſe vend à peine 40 livres le quintal.

à tant d'égards des ſerpentines, a pourtant de commun avec elles, de contenir à-peu-près le tiers de matière ſoluble dans l'acide vitriolique; matière qui ſert cependant encore à établir une nouvelle différence entre notre ſtéatite & les ſerpentines, puiſque ces dernières ne contiennent point de terre d'alun, tandis que l'autre en contient beaucoup.

Réſultat de l'analyſe des Serpentines de Limouſin & d'Allemagne.

D'après les expériences qui viennent d'être rapportées, & d'après beaucoup d'autres qu'il importe peu de faire connoître, on ne s'éloignera pas trop de la vérité, ſi on ſe repréſente les ſerpentines qui ont été le ſujet de mon travail, comme des pierres compoſées de

$\frac{20}{48}$ de petits cryſtaux talqueux.

$\frac{5}{48}$ de terre argilleuſe.

$\frac{1}{48}$ de fer.

$\frac{16}{48}$ de la terre qui ſert de baſe au ſel amer.

$\frac{6}{48}$ d'eau.

Et une très-petite quantité d'acide marin.

Quant à la ſtéatite de Corſe, j'aurois bien deſiré de fixer au juſte les proportions d'alun & de ſel amer, retirés par la vitrioliſation; mais je n'ai pu y parvenir, la cryſtalliſation n'ayant pas été un moyen ſuffiſant. J'ai, à la vérité, obtenu juſqu'à 4 gros d'alun pur & bien cryſtalliſé, & à-peu-près autant de cryſtaux de ſel amer; mais le gros de la maſſe ſaline a conſtamment refuſé de cryſtalliſer diſtinctement : cependant, en examinant la choſe de près, je crois pouvoir aſſurer qu'au total, l'alun n'eſt pas le ſel dominant, & que le ſel amer l'emporte de beaucoup ſur lui.

Des différentes Terres qui concourrent à former la Serpentine.

M. Margraff croit que la terre inſoluble qui ſe trouve dans la ſerpentine, eſt une terre vitrifiable qui ne peut en conſéquence être rangée dans la claſſe des pierres argilleuſes, & il établit ſon opinion, 1°. ſur ce que l'ayant traitée au feu avec de l'alkali, elle s'eſt vitrifiée & a formé un verre tranſparent, mais coloré à raiſon du fer qui s'y rencontre. 2. Sur ce que cette même terre ne contient pas la baſe de l'alun, ce qui, ſelon lui & pluſieurs autres Chymiſtes, eſt un des principaux caractères des argilles.

Je ſuis bien éloigné de vouloir contredire M. Margraff, ni aucun

de ceux qui tiennent à cette dernière opinion, que plusieurs expériences m'empêchent d'adopter, je connois en effet des terres argilleuses qui ne contiennent pas la base d'alun, mais celle du sel cathartique amer, j'en citerai bientôt un exemple.

Quant à la vitrescibilité de la terre insoluble que nous avons séparée de nos serpentines, M. Margraff l'ayant traitée avec l'alkali fixe, je dis qu'il y a des pierres qui par le même moyen se changent en verre, sans que pour cela on soit dans l'habitude de les ranger dans la classe des pierres vitrescibles, proprement dites.

Ayant pendant l'été de 1772 exposé 4 onces de serpentine d'Allemagne cassée en petits morceaux, à l'action spontanée de l'acide vitriolique, & la matière insoluble ayant été épuisée, il en a été retiré 3 gros d'une terre fine & légère de couleur grise tirant un peu sur le jaune, & une once, 6 gros d'une autre substance, qui étoit sous la forme de menu gravier, dans lequel on distinguoit des grains blancs & cristallins; les autres paroissoient opaques, mais vus au microscope, ce sont autant de cristaux, dont la transparence est ternie par une légère portion de la première terre.

Ces grains, dont quelques-uns sont gros comme des lentilles, n'ont pas plus de dureté que le talc ou craie de Briançon, dans la classe duquel je les rangerai, sauf l'autorité de M. Margraff; car enfin, ces petites pierres cristallines ne sont ici avec aucun des caractères du *quartz*, du *feld-spath*, encore moins du *caillou* ou *silex*.

La propriété qu'a la serpentine d'être facilement travaillée sur le tour, en est une preuve complette; & en effet, quel instrument destiné à travailler une pierre tendre pourroit résister à des grains de *quartz* ou de *silex* disséminés dans cette même pierre? quelle seroit la main qui pourroit soutenir les chocs qu'occasionneroit dans le travail d'une pareille matière, le mouvement rapide d'une roue mise en action ou par des bras vigoureux, ou ce qui est encore plus probable, par une chûte d'eau? Tout me porte donc à conclure, que la partie qui résiste aux acides dans les serpentines (1) est composée de deux substances; je regarde la poudre fine comme de l'argille, & les grains cristallins comme du talc, sorte de pierre qui peut être vitrifiée en la fondant avec le sel alkali, ainsi qu'on peut le voir dans la Lithogéognosie de Pott.

A l'égard de cette autre terre qui, unie à l'acide vitriolique, forme le sel cathartique amer, je crois, avec M. Margraff, qu'elle est nouvelle pour nous, & de plus, que c'est faute de l'avoir connue que

(1) Et même dans la stéatite de Corse, dont la partie insoluble est aussi sous deux formes différentes.

le

le célèbre Pott ſoutint toujours, que la baſe du ſel marin n'étoit point un alkali, mais une terre, & que d'autres Chymiſtes très-ſavans ont ſi ſouvent confondu le ſel de Glauber avec le ſel amer, erreur dont on n'eſt pas encore tout-à-fait revenu.

Cette terre ne peut donc être miſe dans aucune claſſe connue, & ainſi que la baſe de l'alun, elle doit être regardée comme une terre d'un genre particulier; car, quoiqu'elle ne ſoit pas très-abondante dans le globe, comparaiſon faite avec la calcaire, l'argilleuſe, & la vitreſcible, elle ne laiſſe cependant pas que de s'y rencontrer fréquemment; les ſerpentines en contiennent, à peu de choſe près, le tiers de leur poids, les ſtéatites, ainſi que nous l'avons vu dans celle de Corſe, en contiennent une quantité remarquable; on la trouve encore dans bien d'autres ſubſtances; j'en ferai connoître quelques-unes dans un inſtant, & par la ſuite j'en démontrerai l'exiſtence dans des pierres où on eſt bien éloigné de la ſoupçonner; enfin, & cette quantité n'eſt certainement pas petite, M. Margraff a découvert qu'elle faiſoit la baſe de tout le ſel marin déliqueſcent qui ſe rencontre dans la mer & dans les puits ſalans; ce qui peut nous induire à croire que le ſel marin déliqueſcent, qui fait partie de l'eau-mère du ſalpêtre, a pour baſe cette même terre; on ſait que ces eaux-mères donnent, par la précipitation avec l'alkali, une poudre blanche qui eſt un mêlange de terre calcaire & de terre baſe du ſel amer.

Voici quelques-unes de ſes propriétés diſtinctives; elle forme avec l'acide marin un ſel incryſtalliſable & très-déliqueſcent; avec l'acide de nitre, un ſel qui cryſtalliſe très-bien, quoiqu'il ait la propriété d'attirer l'humidité de l'air au point de ſe réſoudre entièrement en liqueur; avec l'acide vitriolique, elle forme un ſel, dont les cryſtaux ont aſſez de conformité avec ceux du ſel de Glauber, pour avoir long-tems fait confondre ces deux ſels par d'excellens Chymiſtes (1).

Au reſte, ce ſel ne tombe pas en effloreſcence, il ſe ternit un peu, à la vérité, à ſa ſuperficie lorſqu'on le laiſſe à l'air; mais il faut, ainſi qu'à l'alun, un degré de chaleur aſſez fort pour lui faire perdre

(1) Ce ſel eſt connu ſous les différens noms d'Epſom, de Sedlitz, de Canal, de Glauber à baſe terreuſe, & plus communément ſous celui de ſel carthartique amer: comme ſon uſage a été juſqu'ici borné à la Médecine, toutes ces dénominations n'ont pas un grand inconvénient; on eſt, heureuſement pour le Public, habitué dans l'art pharmaceutique à connoître chaque médicament ſous tous ſes noms. Mais ſi on a pu, ſans danger, donner différens noms à une même ſubſtance, il en a été tout autrement, lorſqu'on en a déſigné pluſieurs par une ſeule dénomination.

ſon eau de cryſtalliſation, en cela très-différent du ſel de Glauber qui la perd très facilement à la température de l'athmoſphère.

Lorſque, par le moyen d'un alkali on précipite cette terre de quelqu'acide que ce ſoit, on l'obtient ſous la forme d'une poudre blanche & légère, à laquelle on a donné, on ne ſait trop pourquoi, le nom de *magnéſie* (1).

Il eſt à obſerver que cette terre, lors de ſa précipitation par un alkali, s'unit à celui-ci avec une facilité étonnante ; c'eſt au point, qu'en verſant ſur une diſſolution de ſel cathartique amer pur, une quantité ſurabondante d'alkali, on n'obtient pas de précipité ; M. Margraff a obſervé ce phénomène en employant pour précipitant l'alkali volatil, & il a remarqué que la terre ainſi diſſoute ne tardoit pas à ſe ſéparer de la liqueur ſous la *forme de petits cryſtaux de ſable très-fin*, qu'il ſe propoſe d'examiner dans la ſuite (2). J'ignore ſi ce Chymiſte a

---

(1) J'ai donné à cette même terre le nom de *baſe du ſel cathartique amer*, ou *de ſedlitz*. J'avoue que cette dénomination eſt un peu longue, mais au moins, elle ſauve toute ambiguité. J'ai évité de l'appeller *magnéſie*. Qu'eſt-ce, en effet, que de la magnéſie ? Que l'on conſulte les Livres vraiment chymiques, l'on verra à combien de ſubſtances ce nom a été donné. Chaque Alchymiſte avoit ſa magnéſie, & ce mot, dans leurs Ecrits, ſignifie quelque choſe, ainſi que ſon étymologie le fait aſſez ſentir.

Ces chercheurs de pierre philoſophale, mettoient tout en œuvre pour arriver à leur but : en conſidérant les terres dont on avoit extrait le ſalpêtre, ils les enviſagèrent comme celles qui étoient les plus propres à attirer de l'air les principes conſtituans de ce ſel, & le nom d'aimant ou magnéſie fut employé pour exprimer cette propriété.

Dans la ſuite, on retira, au moyen de la calcination ou de la précipitation, une terre blanche, des eaux-mères du ſalpêtre, & on ne manqua pas de la regarder comme la terre qui contribuoit le plus à attirer de l'air, l'acide nitreux ; en conſéquence, elle fut décorée du nom de magnéſie, & l'eſt encore aujourd'hui dans nos Pharmacies.

Enfin, la manganèſe dont on fait tant d'uſage dans les Verreries & les Potteries, s'appelle auſſi magnéſie : *Magneſia ſic dicta quia pondere & colore magnetem refert*, dit Merret, ou plutôt, comme dit Céſalpin, *quoniam in ſe liquorem vitri quoque ut magnes ferum, trahere creditur.* Que d'erreurs dangereuſes en Médecine, & de conſéquence pour les Arts, ne peut donc pas occaſionner le nom de magnéſie, employé pour déſigner tant de ſubſtances ſi différentes entr'elles ; erreurs que peut facilement introduire un nom donné très-improprement & très-mal-adroitement, à la terre qui ſert de baſe au ſel cathartique amer.

(2) Ceux qui deſireront connoître l'Ouvrage de M. Margraff ſur la Serpentine, pourront, en attendant que la *Traduction de M. Coſtel* paroiſſe, conſulter les excellentes *Additions de M. Parmentier, aux Récréations Chymiques de Model*, ils trouveront à la page 195 & ſuiv. du premier volume, un Précis bien fait du travail de M. Margraff.

continué ſes recherches ſur cet objet; mais ſans vouloir le prévenir ſur une matière qui lui eſt devenue propre, je ne peux m'empêcher de dire, qu'ayant fait des précipitations de ſel amer pur, ou ce qui eſt la même choſe, de ſel de Sedlitz, avec tous les alkalis, j'ai obtenu les cryſtaux dont il parle, je ſuis même parvenu à m'en procurer d'aſſez gros, & j'ai remarqué qu'il eſt indifférent d'employer l'alkali minéral, végétal, ou volatil, qui ne changent en aucune manière la cryſtalliſation; le point eſſentiel eſt que la liqueur ſoit fort étendue & qu'elle ſoit miſe dans un vaſe élevé & à orifice étroit. Ces cryſtaux ſont autant de petites boules, ou groupes compoſés d'autres cryſtaux priſmatiques à quatre pans qui, arrangés ſymétriquement ſur un centre commun, s'en élèvent comme autant de rayons divergeans, ils ont de la tranſparence & reſſemblent parfaitement aux cryſtaux de ſel cathartique amer. La ſolubilité de cette terre dans l'eau chargée d'alkali fixe, ne doit pas être entièrement attribuée à ce dernier ſel; on ſent de reſte que le gas qui s'échappe, lors de la précipitation, y a encore plus de part.

D'après les propriétés, dont je viens de faire l'énumération, ne pourroit-on pas préſumer que cette terre concourt à former les alkalis fixes, ſur-tout le natrum. Si jamais on parvient à s'en aſſurer, ſa dénomination ſera alors, à juſte titre, celle que M. Margraff lui a déja aſſignée, en l'appellant *terre alkaline*.

De quelques autres Pierres ou Terres dans leſquelles on trouve la baſe du Sel amer.

M. Margraff a déja commencé à nous indiquer pluſieurs pierres dans la formation deſquelles la nature a fait entrer la terre dont je traite ici. De pareilles recherches ne pouvant qu'augmenter nos connoiſſances ſur l'Hiſtoire Naturelle, j'ai cru, à ſon exemple, en devoir faire connoître d'autres de notre pays, dans leſquelles la vitrioliſation me l'a fait également découvrir.

1°. Une pierre que l'on me montra à la carrière, comme une mine de fer blanche employée aux forges de *Creutzwald*; elle ne reſſembloit par aucun caractère extérieur, aux mines de fer ſpatiques: cependant, l'ayant examinée, j'ai trouvé qu'elle contenoit un quart de ſon poids de gas, ſemblable à celui qui ſe dégage de la mine d'acier du pays de Naſſau, dont j'ai donné l'analyſe il y a trois ans.

Une once de cette pierre vitrioliſée m'a donné 5 gros de ſel cathartique amer ou de Sedlitz, très-peu de vitriol martial, mais beaucoup de ſélénite; en ſorte que cette pierre que l'on m'avoit engagé à voir

à la carrière comme mine de fer, ne méritoit point du tout cette dénomination; auſſi, M. d'Ayange, Maître des Forges de *Creutzwald*, m'aſſura-t-il depuis, qu'il ne la faiſoit employer que comme fondant, que c'étoit enfin une bonne *caſtine* (1).

Comme les caſtines ſont uſitées par-tout où on coule le fer & que par-tout elles varient, j'ai cru faire plaiſir de donner ici la compoſition de celle-ci, qui eſt un mêlange de terre calcaire, de terre baſe du ſel amer, de terre inattaquable par aucun des acides, de nature argilleuſe, & d'une petite quantité de fer; le tout combiné avec une quatrième partie de gas pareil à celui des mines de fer ſpatiques.

2°. Une autre pierre en geodes pleines, qui caſſées, préſentent à le vue une moſaïque: c'eſt une ſorte de *luſus helmontii* qui ſe trouve abondamment au-delà de la Sarre, proche l'Abbaye de *Tolé*. Ces geodes, qui ſont plus ferrugineuſes que la pierre précédente, étoient autrefois employées aux Forges de Creutzwald comme fondant; mais l'éloignement de la carrière a fait donner la préférence à la pierre de *Wadgaff*, qui eſt beaucoup plus proche des fourneaux.

Cette pierre de Tolé, ſoumiſe à la vitrioliſation, a donné du ſel cathartique amer, mais en moindre quantité que la précédente.

3°. Une argille de couleur olive, employée à la Fayancerie de la Grange, proche Thionville, a donné, par l'intermède de l'acide vitriolique, quelques cryſtaux de ſel amer, de la ſélénite & point d'alun.

4°. Une autre terre argilleuſe, dont le banc d'une étendue immenſe traverſe le beau vallon où eſt ſitué Thionville, traitée de même, a donné beaucoup de ſélénite, des cryſtaux de ſel amer, un peu de vitriol martial, & très-peu d'alun.

Ce banc de terre-glaiſe-bleuâtre eſt plein de bélemnites; on y voit auſſi des empreintes de petites cornes d'ammon, & on y trouve en différens endroits des pierres calcaires arrondies d'un pied & demi, & même quelquefois ayant plus de diamètre, d'une peſanteur énorme, eu égard à leur volume, & dont la dureté eſt certainement celle du bon marbre, ſi, peut-être, elle ne la ſurpaſſe.

La ſuperficie de ces pierres eſt ſouvent couverte de grands cames, de pétoncles, de nautiles, le tout entremêlé de bélemnites, qui d'ailleurs ſont ſi abondantes dans différens endroits de ce banc d'argille, qu'elles concourent, en s'en détachant, à former en grande partie le gravier

(1) La carrière de cette pierre eſt ſituée à 2 lieues de Sare-Louis, entre l'Abbaye de Wadgaſſ & la Baronie d'Uberhern.

d'un petit ruiſſeau qui traverſe ce banc dans le voiſinage du fief de Betange.

Telles ſont juſqu'ici les pierres ou terres dans leſquelles j'ai trouvé la terre qui ſert de baſe au ſel cathartique, en les réuniſſant à celles qui en ont également donné à M. Margraff; on voit que cette terre eſt au moins auſſi répandue dans la nature, que celle qui ſert de baſe à l'alun; que c'eſt ſingulièrement dans les ſerpentines proprement dites, qu'on la rencontre en abondance. A l'égard des ſchiſtes, qui en contiennent auſſi, on peut conſulter la quatrième partie de l'Analyſe des Eaux minérales de Luchon. Quant à la claſſe des pierres vitreſcibles, dans quelques-unes deſquelles je l'ai également trouvée, j'en ferai mention dans un Mémoire ſur ce genre de pierre, que je publierai inceſſamment.

MESURES

De la hauteur du Pic de Ténériffe;

Par MM. DE VERDUN, DE BORDA & PINGRÉ.

LE Pere Feuillée fut envoyé par le feu Roi aux Iſles Canaries en 1724; M. de Maurepas, étant chargé du département de la Marine, les François & pluſieurs autres Nations étoient encore alors dans l'uſage de prendre pour leur premier méridien, celui de la côte la plus occidentale de l'Iſle de Fer; quelques autres Peuples faiſoient paſſer le leur par le Pic de Ténériffe. Le principal objet du voyage du Pere Feuillée, étoit de déterminer la poſition géographique de ces deux termes de longitudes.

Les opérations que le Pere Feuillée fit aux Canaries, ſont de différens genres. Il détermina directement, par des obſervations aſtronomiques, la latitude & la longitude de la Laguna & de l'Orotava ſur l'Iſle de Ténériffe, & la latitude ſeulement du bourg de l'Iſle de Fer. Il lia la poſition du Pic de Ténériffe à celle de l'Orotava, par des obſervations géodéſiques, & par un relèvement fait à la bouſſole. Un pareil relèvement du Pic fait du bourg de l'Iſle de Fer, lui fit connoître la différence de longitude d'entre le Bourg & le Pic. Enfin, deux relèvemens de l'Iſle de Palme, faits, l'un au bourg de l'Iſle de Fer, l'autre à l'Orotava, ſervirent à fixer la poſition de l'Iſle de Palme. De ce court expoſé des procédés du Pere Feuillée, il eſt aiſé de con-

clure que les positions qu'il donne au Pic de Ténériffe & au bourg de l'Isle de Fer, dépendent absolument des opérations trigonométriques, par lesquelles il a mesuré la distance du Pic à l'Orotava. Ces opérations avoient paru suspectes à plusieurs Savans, tels que feus MM. Bouguer & de la Caille; c'est ce qui nous persuada qu'il seroit utile de les vérifier pendant notre séjour à Ténériffe. Mais avant que d'exposer nos opérations, il est à propos de rendre un compte succinct de celles du Pere Feuillée.

Une base de 210 toises, dirigée au Pic, mesurée avec une chaîne de 60 pieds, sur une place voisine du lieu nommé *el Puerto de la Cruz*, ou *el Puerto de l'Orotava*, & situé sur le bord de la mer, à une bonne demi-lieue de l'Orotava, servit de fondement à toutes les autres opérations. Le Pere Feuillée supposa cette base horisontale; il observa à ses deux extrémités la hauteur apparente du Pic; il la trouva de 10 deg. 58′ 55″, & de 11 deg. 11′ 5″. Il conclut que la hauteur perpendiculaire étoit de 2213 toises, & la distance à l'extrémité de la base la plus voisine, de 11094 toises.

Il restoit à déterminer la distance l'Orotava au Pic. Pour cela, le Pere Feuillée nous dit que l'angle à l'Orotava, formé par les rayons visuels, dirigés au Pic & à l'extrémité de la base la plus voisine du Pic, étoit égal à l'angle formé à cette même extrémité de la base, par les rayons visuels dirigés au Pic & à l'Orotova. Si cela est, il est clair que la distance de l'Orotova au Pic devoit pareillement être de 11094 toises.

On a objecté au Pere Feuillée l'insuffisance, disons même, l'incertitude de ce principal fondement de ses opérations. 1°. La mesure de la base avec une chaîne, devoit être peu exacte; l'erreur d'une toise sur la longueur de la base, produit 37 toises d'erreur sur la hauteur du Pic, & 185 sur sa distance. 2°. La distance de 12 minutes qui se trouvent entre les deux hauteurs observées, est trop petite pour donner des résultats exacts; une erreur de 10 secondes sur chaque angle & en sens contraire, suffit pour en produire une de près de 60 toises sur la hauteur, & de plus de 300 toises sur la distance du Pic. 3°. Le Pere Feuillée n'a point vérifié par observation, si la base étoit horisontale. De quel droit l'a-t-il supposée telle? qu'elle fut inclinée d'un degré seulement à l'horisontal, la hauteur du Pic diminue ou augmente de 35 toises, & sa distance de 176. Mais la principale source d'erreur dans les opérations du Pere Feuillée, est la supposition qu'il fait, que les distances du Pic à l'Orotava, & à l'extrémité de sa base la plus voisine du Pic, sont égales. Nous n'hésitons point à prononcer que le Pere Feuillée s'est absolument trompé dans cette supposition: 1°. l'Orotava est élevé de 980 pieds au-dessus du niveau de la mer; nous l'avons observé, & d'ailleurs, les ob-

ſervations barométriques du Pere Feuillée donnent, à très-peu près, la même élévation ; & l'extrémité de la baſe du P. Feuillée n'étoit élevée que de quelques pieds au-deſſus du même niveau : on n'a eu aucun égard à cette différence d'obſervation. 2°. Nous n'avons trouvé la hauteur apparente du Pic, vu de l'Orotava, que de 10 deg. 58′ ; donc, en ſuppoſant avec le P. Feuillée la diſtance du Pic à la baſe, de 11094 toiſes, & l'angle d'élévation apparente du Pic de 11 deg. 11′ 05″, la diſtance du Pic à l'Orotava ne peut être que de 10689 toiſes. 3°. Nous n'avons pu déterminer bien préciſément où étoit ſituée la baſe du Pere Feuillée ; mais d'après les connoiſſances que nous avons priſes ſur les lieux, nous croyons pouvoir aſſurer que des deux angles que le Pere Feuillée ſuppoſe égaux, l'un étoit obtus, & l'autre aigu, & qu'ils différoient l'un de l'autre de plus de 20 degrés.

Telles furent donc les opérations du Pere Feuillée ; voici maintenant les nôtres. Nous préparâmes trois perches, dont la longueur fut déterminée ſur un pied-de-roi d'yvoire, garni d'argent à ſes angles, étalonné ſur la meſure du Châtelet avant notre départ, & trouvé de la plus grande juſteſſe. Ce petit inſtrument n'auroit pas, ſans doute, été jugé ſuffiſant, s'il ſe fût agi de meſurer la grandeur d'un degré du méridien ; mais vu la préciſion que nous nous ſommes efforcés de donner à nos opérations, nous croyons que l'erreur ſur la hauteur du Pic, s'il y en a une, ne peut aller qu'à un petit nombre de toiſes, ce qui nous paroît ſuffire pour le but que nous nous étions propoſé : les angles furent meſurés avec un quart-de-cercle d'un pied de rayon, diviſé par Ramſden.

Nous établîmes deux baſes, une petite, une grande ; celle-ci s'étendoit de la maiſon du Colonel Frunqui à l'Orotava, juſqu'à une Croix placée ſur le ſommet d'un petit monticule, appellé *Montagneta dela Villa* à une petite demi-lieue de l'Orotava. La petite baſe étoit voiſine *l'Elpuerto* de l'Orotava. Les extrémités de ces deux baſes furent pour nous autant de ſtations, d'où nous meſurâmes les angles que formoient entr'eux les rayons viſuels dirigés, ſoit au ſommet du Pic, ſoit à chacune des autres ſtations. Nous obſervâmes pareillement les hauteurs apparentes du Pic & celles des différentes ſtations, les unes au-deſſus des autres. Nous déterminâmes l'élévation d'une de ces ſtations au deſſus du niveau de la mer ; enfin, nous meſurâmes actuellement la petite baſe : ſoit ſur la figure P, *figure* 12, *planche* 1, le ſommet du Pic ; O, la ſtation de l'Orotava ; M, celle de *Montaneta dela Villa* ; A B, la petite baſe.

Nous avons A B de 341 toiſes 4 pieds 3 pouces.

L'angle P O M.	77 d.	11′	00″.
P M O.	95	33	40.
A B M.	60	32	10.
B A M.	99	00	30.
B A O.	45	56	20.
O B M.	60	33	50.
La hauteur apparente du point B, vu du point A. .	1	47	20.
Celle du point M, vu du point A.	5	50	50.
Celle du point O, vu du point M. . . .	2	3	30.
Celle du Pic, vu du point O.	10	58	00.
Vu du point M.	11	27	50.
Vu du point A.	10	56	40.
Vu du point B.	10	46	15.
Abaiſſement de l'horiſon de la mer, vu du point A.	0	16	36.

Calculant d'après ces données, on trouve que la hauteur du Pic, au-deſſus du point A, eſt

De 1701 toiſes, ſelon la hauteur obſervée en O.
De 1699. . . . . par la hauteur obſervée en M.
De 1704. . . . . par la hauteur obſervée en A.
De 1698. . . . . par la hauteur obſervée en B.
De 1700½. . . . par un milieu entre ces 4 déterminations.

Quant à la hauteur du point A, au-deſſus du niveau de la mer, on peut la conclure de la dépreſſion obſervée de l'horiſon viſuel : nous nous ſervons, pour cet effet, de la Table que feu M. Bouguer a donnée dans ſon *Traité de la Navigation*, page 260, & nous trouvons la hauteur cherchée, de 44 toiſes. Ajoutez ces 44 toiſes à la hauteur du Pic, au-deſſus du point A, & la hauteur du Pic au deſſus du niveau de la mer, ſera de 1744 toiſes & demie, ou ſeulement de 1742 toiſes. En retranchant 2 toiſes & demie pour l'effet de la réfraction de notre athmoſphère, la diſtance du Pic à l'Orotava n'eſt, ſelon nos triangles, que de 8235 toiſes.

La différence entre nos réſultats & ceux du Pere Feuillée, paroîtra, ſans doute, étonnante; mais nous avons fait obſerver que la baſe, actuellement

actuellement mesurée par cet Astronome, étoit trop petite, elle n'étoit que de 210 toises; notre grande base étoit cinq fois plus grande. Le Pere Feuillée avoit fort mal-à-propos choisi sa base dans la direction même du Pic; nos deux bases étoient presque perpendiculaires à cette direction. Le P. Feuillée s'est trompé certainement sur l'égalité des angles formés à l'Orotava & à l'extrémité de sa base la plus voisine du Pic, & sur la distance qu'il en a conclue de l'Orotava au Pic; une telle erreur est bien capable d'inspirer des doutes sur les autres parties de son travail : nous n'avons fait aucune supposition semblable, nous n'établissons rien que d'après des mesures actuelles & précises. On pourroit enfin présumer que le P. Feuillée ne mettoit aucune importance à son opération; aussi, l'a-t-il exécutée avec une précipitation marquée : à deux heures du soir, le 31 Juillet, rien n'étoit commencé, peut-être même étoit il encore à l'Orotava; il arrive au port de l'Orotava, il reconnoît le terrein, prépare ses instrumens, mesure la longueur de sa base & les angles qui la terminent, & la hauteur du Pic est mesurée à quatre heures; c'est lui-même qui le témoigne dans sa Relation manuscrite. Nous croyons avoir opéré avec plus de maturité; nous y avons employé plus de tems, nous y avons donné plus de soins, nous n'avons rien négligé de ce qui pouvoit nous conduire à la connoissance de la vérité; en un mot, nous avons multiplié les opérations, & toutes les parties de notre travail se soutiennent réciproquement & concourent à une même détermination. On a vu ci-dessus que quatre hauteurs apparentes du Pic, prises de quatre stations différentes, s'accordoient à nous donner une même hauteur réelle de cette montagne. Nous avons essayé de plus, de mesurer cette hauteur par des opérations faites sous voiles : ce moyen étoit, sans doute, moins susceptible de précision, que celui des mesures géodésiques que nous avions employées à terre; mais il pouvoit, au moins, nous indiquer une erreur grossière dans notre première détermination, s'il y en avoit eu réellement une. Le 4 Janvier à 4 h. 4′ du soir, étant à la vue de Sainte-Croix, nous mesurâmes la hauteur apparente du Pic avec un bon sextant, dont nous nous servions ordinairement pour observer les distances de la Lune au Soleil & aux Etoiles; nous la trouvâmes de 3 degrés 16′; le Pic nous restoit alors à l'Ouest 2 deg. 54′ Nord corrigé. A 5 heures 7′ 30″, nous observâmes de nouveau la hauteur du Pic, de 4 h. 16′ 40″. Durant l'intervalle des deux relèvemens, nous avions fait route à l'Ouest 18 $\frac{1}{2}$ deg., Nord corrigé de la variation, & nous avions fréquemment jetté le loch, pour nous assurer de la quantité de chemin parcourue; elle fut estimée de deux lieues $\frac{2}{1}\frac{7}{0}\frac{3}{0}$, ou de 6′ 52″ de grand cercle. Les hauteurs observées, corrigées de la réfraction, se réduisent, la première, à 3

deg. 12′ 50″; la seconde, à 4 h. 14′ 11″. De ces données, il suivroit que l'élévation du Pic au-dessus du niveau de la mer, ne seroit que de 1701 toises, ce qui diminueroit de 41 toises notre premier résultat, & nous écarteroit par conséquent davantage de celui du P. Feuillée. Cette dernière détermination, comme nous l'avons dit, ne peut être aussi exacte que le résultat des opérations géodésiques, faites à terre : nous nous en tenons à celui-ci, & nous établissons que l'élévation du Pic de Ténériffe, au-dessus du niveau de la mer, est, à très-peu près, de 1742 toises.

RÉFLEXIONS

Sur la théorie de la Teinture, suivies d'Expériences utiles pour les Manufactures ;

Par M. DE LA FOLIE, de l'Académie de Rouen.

TOUTES les drogues dont on se sert en teinture sont parfaitement connues. Or, les nouvelles découvertes que l'on peut faire dans cet Art, consistent dans le choix de ces mêmes drogues, dans leurs proportions, & dans la manipulation. Plus on parvient à simplifier les opérations de la teinture, plus on acquiert de connoissances dans la Théorie.

Les personnes qui desirent étendre leurs idées sur les principes théoriques de cet Art, doivent, je crois, s'occuper des questions suivantes.

Ne faut-il pas que la lumière passe d'un milieu plus dense dans un milieu plus rare, ou d'un milieu plus rare dans un milieu plus dense pour former des réfractions, & par conséquent des couleurs?

Les terres, les plantes, les fleurs, les fécules de tous les végétaux, & les précipités métalliques n'ont-ils pas des pores? La lumière qui les pénètre ne se réfracte-t-elle pas en raison de la diversité ou de la direction des pores de chaque substance? Cette diversité des pores occasionne donc la diversité des couleurs, dont la lumière est toujours le principe.

Si le phlogistique extrait des substances ou ajouté dans ces mêmes substances, produit des changemens considérables sur leurs couleurs, n'est-ce point parce qu'il dilate ou change les pores de ces substances, & occasionne par conséquent un changement dans la réfraction des rayons de lumière ?

Mais le phlogiſtique ſans lumière produiroit-il des couleurs ? Or, peut on dire que le phlogiſtique eſt le principe des couleurs, ou n'en eſt il que le modificateur ?

En fait de Sciences, les définitions & les expreſſions ne peuvent être trop fidèles. Je ſuis fâché que la plupart des Chymiſtes ait poſé comme axiôme, que le phlogiſtique eſt le principe des couleurs. Un bon Phyſicien n'adoptera jamais ce prétendu axiome, parce qu'il ne le conçoit pas; mais lorſqu'il verra des couleurs changées par l'addition ou la ſouſtraction du phlogiſtique, il concevra que le phlogiſtique eſt le modificateur des couleurs, & il ſera toujours bien perſuadé que c'eſt la lumière réfractée qui eſt le principe des couleurs.

Quant au *phlogiſtique*, ce grand agent de la nature, dont on ne peut nier l'exiſtence, je perſiſte aux explications que j'en ai données dans l'Ouvrage intitulé *le Philoſophe ſans prétention*, juſqu'à ce qu'on m'en ait préſenté qui me ſatisfaſſent davantage.

Paſſons aux obſervations chymiques ſur la teinture.

Lorſqu'on teint une étoffe avec une ſubſtance végétale ou minérale, c'eſt toujours la fécule de la ſubſtance teignante qui ſe précipite dans les pores de l'étoffe dilatés par l'eau.

Chacun de ces precipités eſt plus ou moins adhérent dans les pores de l'étoffe, en raiſon de ſa combinaiſon plus ou moins intime avec le phlogiſtique, & l'intermède qui unit le phlogiſtique avec la fécule colorante, eſt ſouvent une ſubſtance graſſe & viſqueuſe.

Par exemple, on ſait que les laques de diverſes couleurs appliquées ſur une étoffe avec de l'huile & ſéchées, réſiſtent très-bien aux ſavonnages, & aux injures de l'air. C'eſt donc, en raiſon de l'intime combinaiſon de ces fécules avec le phlogiſtique, ce qui les rend moins attaquables par l'action des ſels.

Le rouge des Indes eſt la couleur la plus ſolide qui exiſte en teinture, & cette couleur eſt formée par la fécule de la garence, l'huile, & la terre de l'alun bien combinées enſemble & dépoſées dans les pores du coton. Cette couleur acquiert encore par l'avivage une plus grande fixité, & l'on ſait que cet avivage ſe forme dans une leſſive très-chargée d'huile.

Si l'on trempe dans un fort acide vitriolique du coton rouge des Indes avivé en concurrence avec du coton rouge des Indes non avivé, on voit que la couleur du coton rouge avivé ſe conſerve bien mieux que l'autre. On voit auſſi que la qualité de ces cotons rouges n'eſt point altérée; tandis que ſi l'on ſoumet à la même épreuve un échantillon de coton qui n'a pas reçu cette teinture, il y eſt entièrement détruit.

Voilà certainement des preuves qu'il exiſte une combinaiſon intime du phlogiſtique avec la fécule colorante, puiſque l'acide vitriolique,

malgré ſon affinité avec le phlogiſtique, ne peut plus l'enlever à cette fécule. Cette fécule empêche même que l'acide pénètre les pores du coton, & diviſe l'aggrégation de ſes parties.

Le bleu de cuve eſt, après le rouge des Indes, une des couleurs les plus ſolides de la teinture.

Or, tous les Chymiſtes apperçoivent ſenſiblement dans l'indigo, la combinaiſon d'une grande quantité de phlogiſtique avec le principe terreux. On retire beaucoup d'huile de l'indigo par la diſtillation; & plus l'indigo eſt phlogiſtiqué, plus il produit de bons effets en teinture. Preuve.

On fait rougir la pointe d'une épingle; on l'enfonce dans un petit morceau d'indigo afin qu'il puiſſe s'y attacher. On l'expoſe enſuite à la flamme d'une bougie. Si cet indigo eſt de bonne qualité, il brûle vivement, & les flammes divergent à une diſtance aſſez éloignée. Si cet indigo eſt de moindre qualité, la flamme ne diverge point, & eſt tranquille comme celle d'une lampe. Enfin, ſi c'eſt de l'indigo inférieur, il donne très-peu de flammes. Cette expérience ſimple eſt quelquefois miſe en uſage par des Commerçans intelligens pour s'aſſurer de la ſupériorité des indigos, & ſur-tout, reconnoître ce que l'on appelle les *fauſſes pierres*, quand on ſoupçonne cette fourberie dans la marchandiſe que l'on veut acheter.

L'étoffe qu'on a teint en bleu de cuve doit ſa couleur à l'indigo très-diviſé par la fermentation, & qui s'eſt précipité en nature dans les pores de l'étoffe : alors, la couleur bleue eſt très-ſolide. Mais ſi l'on a diſſout cet indigo dans de l'acide vitriolique pour faire ce que les Teinturiers nomment *bleu de Saxe*, alors, l'indigo eſt moins diviſé, & l'acide interpoſé dans les molécules d'indigo empêche la cohéſion de ces molécules dans les pores de l'étoffe. Alors, un alkali quelconque, en raiſon de ſon affinité avec l'acide, enlève la couleur bleue des étoffes teintes par ce procédé, parce que les parties d'indigo, privées de leur cohéſion, abandonnent avec l'acide les pores de l'étoffe; & en effet, on les retrouve en nature dans le débouilli de ſavon ou de leſſive.

Ces obſervations abrégées préſentent donc un ſujet de réflexions amuſantes aux Chymiſtes qui voudront s'occuper des principes théoriques de la teinture.

La terre de l'alun, ainſi que l'a judicieuſement obſervé M. *Macquer*, joue un grand rôle dans la teinture, parce que cette terre a beaucoup d'affinité avec le phlogiſtique. Elle a donc beaucoup d'affinité avec les fécules phlogiſtiquées des différens végétaux (1), & ſe combine avec ces fécules dans les pores des étoffes où elles ſe précipitent Or, plus

(1) Il ſuffit de s'amuſer à faire des laques pour ſe convaincre de cette vérité.

cette terre de l'alun mêlée avec la fécule colorante ſera bien diviſée, & intimement combinée avec une quantité de phlogiſtique, plus elle ſera adhérente dans les pores de l'étoffe.

Mais, demandera-t-on d'abord, par quelle raiſon les fécules colorantes, bien combinées avec le phlogiſtique, ſont-elles plus adhérentes dans les pores des étoffes ?

Voici la réponſe que je ſoumets à l'examen des Phyſiciens éclairés.

Ils ſavent que deux marbres polis, ſur leſquels on a mis de l'huile, & que l'on a enſuite frottés l'un contre l'autre, contractent une adhérence plus forte que s'ils n'avoient été mouillées qu'avec l'eau. Pourquoi cette plus forte adhérence ? C'eſt parce que toutes les ſubſtances viſqueuſes & phlogiſtiquées contiennent moins de portions d'air que les autres. En effet, l'huile contient moins d'air que l'eau ; en conſéquence, les colonnes d'air extérieur qui preſſent les deux marbres, les preſſent donc avec plus de force, puiſqu'il ſe trouve moins d'air entre les deux marbres qui oppoſe une réſiſtance à cette preſſion des colonnes d'air extérieur.

Les réflexions ſur cette expérience démontrent, je crois, d'une manière aſſez ſatisfaiſante, pourquoi les fécules colorées, bien diviſées & bien combinées avec le phlogiſtique, contractent enſuite une adhérence plus conſidérable dans les pores des étoffes, & forment des couleurs plus ſolides. La nature eſt uniforme dans ſes opérations. Une multitude d'effets réſultent d'une même cauſe. Le Phyſicien réfléchit, & l'idée la plus ſimple eſt ſouvent celle qui le rapproche davantage de la vérité.

Quelques Auteurs ont prétendu que l'huile contenoit plus d'air que l'eau. Leur opinion eſt fondée ſur des expériences ; mais ces expériences leur ont fait illuſion. Il ne faut pas croire que les vapeurs expanſives ou molécules qui s'échappent des corps ne ſoient effectivement que de l'air, parce qu'elles ſont aſſez diviſées pour être inviſibles.

Par exemple, un bon Phyſicien peut-il ſe perſuader que les vapeurs nommées *air fixe*, que l'on obtient par le mêlange efferveſcent de la craie & de l'huile de vitriol ſoient en effet de l'air ſeul, parce que ces vapeurs ſont inviſibles ?

D'abord, quand on a abſorbé dans de l'eau, ce prétendu *air fixe*, cette eau indique la préſence d'un acide, car elle rougit la teinture de tournefol & de violette. Quelques perſonnes ont conteſté de bonne-foi cette vérité parce qu'ils ſe ſervoient de ſirop de violette, ſans faire attention que le ſel phlogiſtiqué du ſirop abſorboit le peu d'acide qu'il y a dans cette eau, & empêchoit ſon action ſur la teinture. Il eſt donc parfaitement démontré qu'il y a un acide dominant dans cette ſubſtance qu'on appelle *air fixe*. Or, il faut que ce ſel remplifſe un eſpace conſidérable, puiſqu'il eſt diviſé en molécules inſenſibles à la vue ;

mais en réſulte-t-il que ces molécules inviſibles ſoient effectivement de l'air.?

Voici une démonſtration encore plus frappante. J'ai imaginé d'abſorber ce prétendu air fixe dans de l'eſſence de térébenthine au lieu de l'abſorber dans de l'eau. L'abſorption s'eſt faite avec facilité. J'ai laiſſé repoſer ce mêlange pendant cinq ou ſix jours, eſpérant que dans un fluide auſſi léger que l'eſſence de térébenthine, la condenſation des molécules de ce prétendu air les alloit rendre ſpécifiquement plus peſantes que le fluide où elles étoient diſſoutes. Je ne me ſuis pas trompé. Il s'eſt dépoſé une portion de terre blanche très-fine.

Comme les expériences que j'ai faites à cet égard conduiſent à une ſuite d obſervations, je me propoſe d'en donner inceſſamment les détails. Je reviens au ſujet que je traite.

On peut me faire actuellement la queſtion ſuivante. Un fluide combiné avec le phlogiſtique, l'huile, par exemple, étant deſſéchée, peut-elle dans cet état de deſsèchement conſerver l'adhérence des fécules colorantes qu'on a introduites avec elles dans les pores de l'étoffe? Oui elle la conſerve.

On ſait que l'huile contient beaucoup de phlogiſtique; elle contient une grande quantité de terre, c'eſt ce qui eſt démontré par la diſtillation: que l'on juge donc combien cette terre eſt fine & atténuée, puiſque l'huile eſt un fluide diaphane. Or, lorſque l'huile perd ſon eau principe, c'eſt-à-dire, ſe deſsèche, elle dépoſe ſa terre, & comme cette terre a été très-atténuée, ſes molécules ſe raſſemblent donc plus intimément, & elles admettent moins d'air dans leurs interſtices. Elles conſervent donc une plus forte adhérence.

Voici une preuve convaincante de ce que j'avance. Si l'on frotte avec une huile graſſe quelconque un morceau de fer bien propre, ſi l'on tourne avec une pince ce morceau de fer expoſé environ à ſix pouces au-deſſus d'un bon feu de charbon juſqu'à ce que l'huile ne donne plus de fumée, & ſi l'on répète cette opération deux ou trois fois, en évitant que l'huile s'enflamme, on obtient alors ſur le fer un dépôt terreux qui forme un vernis noir luiſant. Ce vernis eſt ſolide, & tellement adhérent au fer, qu'en donnant un fort coup de marteau ſur le fer, le vernis ne s'écaille pas, & ſuit l'impreſſion du marteau.

Pourquoi ce vernis eſt-il ſi adhérent? Parce que les parties terreuſes phlogiſtiquées qui forment ce vernis étoient dans un tel état de diviſion, qu'elles ſe ſont rapprochées plus intimement lors de la deſſication, & ont admis moins de portions d'air dans leurs interſtices.

Enfin, lorſque j'ai travaillé ſur les vernis pour imiter celui de la Chine, je me ſuis toujours apperçu que les vernis les plus ſolides étoient ceux qui contenoient une plus grande proportion d'huile graſſe, &

par conſéquent une plus grande quantité de cette terre atténuée ſi néceſſaire à la ſolidité des vernis.

Je parois m'écarter ici de mon ſujet; mais lorſqu'on examine un principe avec attention, il faut le ſuivre dans tous les rapports qui tendent à le développer.

Nous avons beaucoup d'opérations de teinture où les diſſolutions métalliques donnent des couleurs ſolides, parce que leurs précipités ſont des terres fines, phlogiſtiquées, & ſuſceptibles de contracter une plus forte adhérence, en admettant entre leurs interſtices le moins d'air poſſible, ce qui contribue, comme nous l'avons obſervé, à la plus grande ſolidité des couleurs. Auſſi, nous voyons que plus un métal a été diviſé dans ſa diſſolution, plus la fécule colorante à laquelle il s'unit contracte d'adhérence dans les pores d'une étoffe.

PREUVES.

Si un Coloriſte d'indiennes qui emploie l'alun, la ſoude, & le ſel de Saturne pour faire ce qu'il appelle le mordant pour rouge, veut ſubſtituer le blanc de plomb au ſel de Saturne; il n'aura pas une couleur auſſi ſolide. Pourquoi? Parce que le métal n'eſt pas auſſi diviſé dans le blanc de plomb, qu'il l'eſt dans le ſel de Saturne.

Pareillement, lorſque je fis la découverte, il y a deux ans, d'une couleur jaune-jonquille, ſolide & applicable au pinceau, procédé utile aux Manufactures d'indiennes, & que je donnai à pluſieurs Artiſtes, j'obſervai que le verd de gris dans l'extrait de la gaude ne me produiſoit pas, à beaucoup près, d'auſſi bons effets que les cryſtaux de Vénus, nommés dans le commerce *vert diſtillé*

Enfin, l'argille la plus belle que l'on puiſſe trouver dans les bancs de terre ne produit pas en teinture les effets de l'alun, parce que cette argille n'a pas la fineſſe de celle qui a été élaborée dans la formation de l'alun. Tout concourt donc à nous prouver la vérité de notre principe.

Au reſte, à quel autre principe pourroit-on attribuer l'adhérence des fécules colorantes dans les pores des étoffes? l'attribueroit-on au principe gommeux? Non certainement, car aucune teinture ne réſiſteroit au lavage.

Prétendroit-on l'attribuer aux ſels neutres tels que le tartre vitriolé? Cela n'eſt pas poſſible, car aucune teinture ne réſiſteroit à l'eau bouillante.

Attribueroit-on cette adhérence au principe réſineux? Cela ne peut pas être, car l'eſprit de vin enleveroit toutes les teintures, & il y a beau-

coup de couleurs qui réſiſtent à ce menſtrue. On s'en ſert même quelquefois avec ſuccès pour ôter des taches ſans endommager la couleur.

Il eſt donc évident que les parties terreuſes phlogiſtiquées, atténuées & enſuite précipitées, ſont le principe de l'adhérence des fécules colorantes dans les pores de l'étoffe. Les ſels ſont les agents de cette atténuation & précipitation, mais ils ne ſont que des cauſes ſecondaires pour la ſolidité des couleurs.

Voici encore une expérience qui démontre que, plus les métaux ſont diviſés dans leur diſſolution, plus ils contractent d'adhérence avec les fécules colorantes dans les pores des étoffes.

J'ai mis diſſoudre à froid 4 onces & demie de couperoſe verte dans une pinte d'eau. J'y ai fait tremper & fouler du coton pendant l'eſpace de deux ou trois minutes, je l'ai fait battre & laver à la rivière pour le teindre avec la garence : il y a pris une couleur violette fort peu intenſe & foible au débouilli du ſavon.

J'ai fait la même expérience avec 4 onces d'acide nitreux, où j'avois fait diſſoudre une demi-once de pointes de fer, & que j'ai verſées enſuite dans une pinte d'eau. Les cottons trempés dans cet apprêt ont pris une couleur bien plus intenſe, & ont bien ſoutenu le débouilli du ſavon.

J'ai recommencé cette expérience, & j'ai ajouté dans le bain un peu d'alun & d'alkali, j'ai obtenu encore une plus grande intenſité de couleur, parce que la terre de l'alun a fixé une plus grande quantité de phlogiſtique dans les pores du coton.

Pluſieurs Auteurs qui ont écrit ſur l'art de la teinture ont prétendu que la garence & le kermès végétal ne teignoient point la ſoie. C'eſt une erreur. Faites fondre demi-livre d'alun par pinte d'eau : jettez-y 2 onces de potaſſe. Après l'effervescence finie & le bain étant refroidi, tirez-le à clair. Mettez-y les ſoies tremper pendant deux heures. Lavez-les, & teignez. J'aſſure que la ſoie teinte en rouge de garence s'embellit dans le débouilli du ſavon.

On remarquera encore dans cette expérience que l'acide de l'alun étant en partie abſorbé par l'alkali, la terre de l'alun conſerve plus de phlogiſtique dans les pores de la ſoie lors du lavage. Tout concourt à la démonſtration de nos principes.

Voici les détails du procédé pour teindre les cotons & fils en couleurs puces, violettes, lilas, gris de lin ſolides.

On met 4 livres de bonne eau-forte dans une grande terrine de grès. On y jette une demi-livre de pointes de fer (1), obſervant de mettre

(1) Il vaut mieux en mettre plus que moins.

cette

cette terrine ſous le manteau d'une cheminée à cauſe des vapeurs. Cette diſſolution étant faite, on la laiſſe repoſer une heure ou deux. Pendant ce tems, on fait fondre dans une chaudière ſur le feu 4 livres d'alun dans huit pots d'eau. Lorſque l'alun eſt fondu, on y jette peu-à-peu une livre de potaſſe, & l'on remue cet alunage juſqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence. On le laiſſe refroidir. Enſuite on le verſe dans un baquet avec la diſſolution de fer qui étoit dans la terrine.

Quant à la préparation du coton écru avant de le tremper dans cet apprêt, il ſuffit de le laver à la rivière en le frappant avec le battoir pour lui faire prendre l'eau, puis le tordre à la cheville.

On paſſe donc dans cet apprêt une miſe d'environ 30 livres de coton, en ſuivant la méthode que l'on pratique pour bien donner un engallage. C'eſt-à-dire, on paſſe le coton par deux ou trois pentes dans une ſebille de bois où l'on a mis de l'apprêt, & après y avoir bien foulé le coton pendant deux ou trois minutes, on le tord à la cheville ſur le baquet afin de ne rien perdre de cet apprêt qui ſert à de nouveaux cotons. On bat & on lave bien ce coton en eau courante : puis on le teint en garence, livre pour livre de garence, ou livre & demie, ſuivant les nuances que l'on deſire. On avive enſuite cette couleur avec un huitième de ſavon dans de l'eau bouillante à ſuffire.

Pour les puces foncés, on fait débouillir le coton en décoction de ſumac, & on le lave avant de le mettre en apprêt.

Autre Expérience utile qui tend à la démonſtration de nos principes.

Il y a long-tems que l'on deſire avoir des couleurs griſes bon teint ſur les étoffes de ſoie. Ce ſont auſſi les couleurs brunes & griſes qui forment les ombres aux tableaux dans les ſuperbes ouvrages de la Manufacture Royale des Gobelins. Or, comme un tableau n'a d'effet que par les ombres, il eſt donc important d'avoir des teintes ſolides qui puiſſent conſerver plus long-tems la beauté de ces chef-d'œuvres.

On eſt dans l'uſage pour obtenir les couleurs griſes ſur ſoie d'y précipiter le fer de la couperoſe, ou autre diſſolution ferrugineuſe avec la galle ou le bois d'Inde ; il eſt donc queſtion de ſupprimer ces deux derniers ingrédiens, & d'employer le ſumac ſeul pour précipiter le fer. J'ai envoyé à M. Macquer des échantillons de ces gris obtenus par la couperoſe (1), & le ſumac, en le priant de les eſſayer

(1) Il eſt eſſentiel pour cette teinture, de choiſir la couperoſe d'un beau verd tranſparent, par préférence à celle qui eſt d'un verd brun. J'obſerve que dans cette belle couperoſe verte, le fer y eſt dans un état de diviſion plus conſidérable. Au défaut de cette couperoſe, on employeroit la diſſolution de fer dans l'acide nitreux. Une once de fer dans 4 onces d'eau-forte pour pinte d'eau.

en concurrence avec les mêmes nuances teintes aux Gobelins par les procédés uſités. Cet eſſai ne pouvoit être en meilleures mains. Il eſt réſulté que mes gris, en ſortant du débouilli de tartre & d'alun, ont conſervé une couleur griſe ; tandis que les échantillons des Gobelins, qui avoient été mis en concurrence dans le même débouilli, ſont devenus entièrement jaunes, & n'ont pas conſervé la moindre bruniture.

Voici donc le procédé. On peut augmenter ou diminuer les doſes de ſumac, ſuivant les nuances que l'on deſire.

On met dans une chaudière d'eau bouillante, du ſumac enfermé dans un ſac de toile, dont le grain ſoit un peu ſerré, ſuppoſons livre de ſumac pour livre de ſoie. Après que le ſumac a bouilli environ un quart-d'heure, on retire le ſac & on abbat la ſoie dans la chaudière. en la tournant ſur les liſoirs. Lorſqu'elle y a bouilli environ ſix minutes, on la retire, on la lave & on la tord à la cheville. Enſuite on la paſſe dans un baquet où l'on a fait diſſoudre à froid 4 onces de couperoſe par pinte d'eau, ou 8 onces, ſuivant les nuances que l'on deſire. Enſuite on tord la ſoie ; on ne la lave point, & on la repaſſe dans le bain de ſumac bouillant en tournant vivement les liſoirs pendant trois ou quatre minutes, & on la lave en eau courante.

Si l'on deſire des nuances moins vineuſes & plus foncées, on paſſe la ſoie dans le bain de couperoſe, puis on la lave.

OBSERVATIONS.

Comme on a l'attention de bien laver la ſoie en la retirant du bain de ſumac, le bain de couperoſe ne ſe ſalit, & ne ſe colore point quoiqu'il colore la ſoie, de ſorte qu'on peut teindre dans ce même bain une grande quantité de ſoie.

La première trempe en eau de couperoſe donne des gris aſſez ſolides à l'air ; mais c'eſt le ſecond bouillon en ſumac qui leur donne une plus grande fixité.

Plus on augmente la doſe de ſumac, plus les couleurs griſes ſont vineuſes, fleurs de pêcher, lilas.

Il eſt eſſentiel d'avoir un autre baquet dans lequel on met de l'eau, & une demi-once d'huile de vitriol par pinte d'eau. Lorſque les couleurs ſont trop vineuſes, & lorſqu'on deſire qu'elles tirent plus ſur le gris de fer, on les paſſe dans ce bain acide, & on les lave. J'ai remarqué auſſi que cette opération rendoit un beau luſtre à des ſoies qui l'avoient perdu pour avoir bouilli trop long-tems dans le bain de ſumac. On ne doit pas craindre d'endommager la ſoie par cette opération, & on obtient par le moyen de ce bain acide une variété de nuances très-agréables. D'ailleurs, ce bain ſert pour une plus grande quantité de ſoies.

J'avois un jour fait paſſer de la ſoie trois fois en ſumac & couperoſe,

& bouillir un peu plus long-tems. J'eus des bruns extrêmement foncés. Ils me parurent mal unis, & la ſoie étoit terne. Je les paſſai dans un bain acide avec plus forte addition d'huile de vitriol. La bruniture perdit un peu de ſon intenſité, mais la ſoie reprit tout ſon luſtre. La couleur devint très-égale, très-belle, & la qualité de la ſoie n'étoit nullement altérée.

J'ai expoſé à l'air des échantillons de ces couleurs pendant plus de trois mois ſans y avoir apperçu d'altération ſenſible.

Lorſque la ſoie a été teinte & lavée, il faut avoir ſoin de la laiſſer ſécher, ce qui fixe davantage la couleur. Enſuite, on l'humecte d'eau pour la paſſer dans le bain acide. On peut être aſſuré que les habillemens de ſatin, tafetas, & autres étoffes faits avec des ſoies griſes qui réſiſtent à cette épreuve, ne ſeront point dans le cas d'être tachés par le jus d'orange ou de citron, & que ces inconvéniens, qui ont ſouvent chagriné les Conſommateurs ne ſubſiſteront plus.

Je n'ajouterai point à ces obſervations, des minuties ennuyeuſes pour les Amateurs, & inutiles pour des Artiſtes intelligens, telles que de remettre de l'eau dans la chaudière au ſumac, d'y remettre bouillir le même ſuc, & de tirer encore partie de ce vieux bain, ſoit pour y repaſſer des ſoies déja teintes & que l'on deſire plus foncées en couleurs, ſoit pour y teindre de nouvelles ſoies; ce qui réduit cette teinture à une dépenſe bien modique, &c. &c. &c.

J'ai donc apperçu, d'après un grand nombre d'expériences, que le ſumac eſt le végétal, dont la fécule phlogiſtiquée ſe combine plus intimément avec le fer pour former les couleurs brunes & griſes les plus ſolides. La galle ne produit pas d'auſſi bons effets pour ces couleurs. Sa fécule eſt moins fine, moins atténuée que celle du ſumac. Les couleurs griſes qui en réſultent ſont plus attaquables par les acides, & moins fixes aux impreſſions de l'air.

CONCLUSIONS THÉORIQUES.

Je crois pouvoir conclure, 1°., que l'Art de teindre eſt de précipiter la fécule colorante d'un corps dans les pores d'un autre corps.

2°. Que plus les molécules de la ſubſtance teignante ont été atténuées & combinées avec le phlogiſtique, moins ces molécules admettent d'air dans leurs interſtices, lorſqu'elles ſe précipitent dans les pores des étoffes, & le peu d'air qu'elles admettent étant phlogiſtiqué, a encore moins de reſſort : en conſéquence, l'adhérence de ce précipité dans les pores de l'étoffe doit être plus conſidérable.

3°. Que la chaleur de l'eau bouillante eſt utile en bien des circonſtances, ſoit pour extraire les fécules colorantes des corps, ſoit pour

les précipiter dans d'autres corps, puiſqu'elles deviennent ſpécifiquement plus peſantes, lorſque l'eau eſt dilatée par la chaleur.

4°. Que les pores des étoffes ayant été auſſi dilatés par la chaleur ſe reſſerrent, lorſque ces étoffes refroidiſſent; qu'alors, la fécule précipitée dans les pores de ces étoffes y contracte une adhérence d'autant plus grande, qu'il s'en eſt précipitée une plus grande quantité.

5°. Que la fermentation produit ſouvent les mêmes effets, c'eſt-à-dire, des couleurs ſolides ſans le ſecours de la chaleur. Par exemple, la cuve d'indigo à froid colore les étoffes, parce que les mouvemens de fermentation qui exiſtent dans cette cuve, dilatent les pores des étoffes que l'on y trempe : alors, les molécules d'indigo bien diviſées dans le fluide fermentant, pénétrent les pores de l'étoffe, & ces molécules s'y précipitent & s'y raſſemblent à meſure que la fermentation ceſſe. C'eſt ce qui occaſionne ce phénomène qu'on appelle le *déverdiſſement des étoffes* déverdiſſement qu'il faut donc attribuer à cette ceſſation de fermentation, qui rapprochent les molécules d'indigo en les précipitant.

6°. Que les ſels dilatent auſſi les pores des étoffes par les mouvemens d'effervescence, & y occaſionnent des précipités colorans ſans le ſecours de la chaleur.

Par exemple, ſi l'on met dans un verre d'eau quelques gouttes de diſſolution d'étain, & dans un autre verre d'eau quelques gouttes de diſſolution d'or, & ſi l'on trempe ſucceſſivement dans ces deux verres un écheveau de ſoie, cette ſoie ſe colore en pourpre, parce qu'elle reçoit effectivement dans ſes pores le précipité orifique nommé *pourpre de Caſſius*. Si au lieu de diſſolution d'étain on a employé la diſſolution de mercure dans l'acide nitreux, la ſoie ſe colore en brun-puce.

Pareillement, ſi l'on met tremper de la ſoie blanche dans de l'eau-forte, elle ſe colore en très-beau jaune, & la qualité de la ſoie n'eſt point altérée ſi on lave bien cette ſoie en la retirant de l'eau-forte.

D'où provient cette teinture? C'eſt parce que l'acide nitreux contient du fer, & comme cet acide a une grande affinité avec le phlogiſtique, il s'empare d'une portion du phlogiſtique de la ſoie, & il laiſſe dépoſer dans les pores de la ſoie le fer qu'il contenoit.

Le même effet n'a point lieu ſur le fil & le coton. Pourquoi? Parce que ces ſubſtances ſont moins phlogiſtiquées que la ſoie; mais ſi l'eau-forte eſt bien ſaturée de fer, alors, elle colore le fil & le coton.

Autre Expérience. Si l'on met de la diſſolution de mercure par acide nitreux dans un verre d'eau, & dans un autre verre d'eau du foie de ſoufre, & ſi après avoir trempé de la ſoie, du fil & du coton dans le premier vaſe, on les plonge dans le ſecond, on colore toutes ces ſubſtances en gris ſolide. Voilà donc encore une teinture formée

par les loix des affinités connues, puiſque c'eſt un précipité mercuriel qui forme cette teinture.

Enfin, prenons un exemple plus commun. L'on trempe des cotons dans une décoction de galle, & il faut obſerver que la galle eſt un végétal phlogiſtiqué. On trempe enſuite ces cotons dans la diſſolution de couperoſe. Qu'arrive-t-il ? L'acide vitriolique de la couperoſe, par ſon affinité avec le phlogiſtique, pénètre les cotons imbus de la décoction de galle, & laiſſe dépoſer dans les pores, le fer ſous une couleur d'autant plus noire, qu'il y a eu plus de phlogiſtique. Si le phlogiſtique eſt très-abondant, ſi le fer a été réduit à une diviſion plus conſidérable, la couleur noire eſt plus ſolide. C'eſt d'après ces principes que j'ai formé un noir ſur cotons & fils, qui réſiſte non-ſeulement à la leſſive, mais aux débouillis de tartre & d'alun (1).

On doit reconnoître ſenſiblement dans ces expériences les loix de nos affinités chymiques. Ces mêmes loix exiſtent dans toutes les opérations de teinture, qui ne ſont également que des fermentations de précipités, ſoit précipités métalliques, ſoit fécules végétales ou animales unies aux précipités métalliques ou aux précipités argilleux de l'alun.

Je deſire que cette eſquiſſe d'obſervations puiſſe intéreſſer les perſonnes éclairées qui ont déja fourni des lumieres ſur cet Art. Je les prie inſtamment, dans le cas où elles ne ſeroient pas de mon avis, de me communiquer leurs idées par écrit. Les objections ont plus de valeur quand elles ſont plus réfléchies. Je ne regarderai jamais de pareilles objections comme une critique. L'amour-propre ſe tait quand on cherche à s'inſtruire. J'ai cru appercevoir des principes certains concernant la théorie de la teinture, ſur laquelle il n'y a eu juſqu'à préſent que des conjectures. Je n'ai point employé les mots de *mordans*, *aſtringens* (2), parce que ces mots ne ſuffiſent pas pour expliquer le

---

(1) J'ai fait préſent de ce procédé à un Artiſte qui a obtenu en conſéquence un Arrêt du Conſeil : ce ne ſeroit plus avoir fait un préſent, ſi je publiois ce procédé.

(2) Je ne prétends pas ici indiſpoſer contre moi des Auteurs que j'eſtime beaucoup ; mais je les prie de vouloir bien approfondir la queſtion ſuivante : » L'alun, la galle, les boutures de ronces, &c. &c., ſont, dit-on, des aſtringens, & le mot aſtringent ſignifie une ſubſtance qui reſſerre les pores. Telle eſt la définition reçue ; mais nous ne connoiſſons en Phyſique que deux principes qui dilatent & reſſerrent les pores. La chaleur ou le mouvement les dilate, le froid les reſſerre. Or, comment ſe peut-il que les décoctions de galle, d'écorces de chênes, boutures de ronces, & même l'eau d'alun, qui ne donnent point de degrés de froid ſenſibles au thermomètre, reſſerrent les pores ? N'y a-t il pas plutôt lieu de préſumer lorſqu'on poſe de l'alun ſur ſa langue, qu'alors cet alun dépoſe dans les pores de la peau une portion de ſa terre argilleuſe ? Alors, c'eſt un précipité terreux qui

mécaniſme de la teinture. J'ai donc expoſé mes principes avec autant de conviction que de bonne-foi. Je les abandonnerai avec plaiſir ſi l'on m'en fait connoître qui ſoient plus conformes aux loix de la Phyſique.

---

remplit les pores, mais qui effectivement ne les reſſerre pas. N'en eſt-il pas de même des fécules de galle & autres ſubſtances qui ſe précipitent dans les pores de la peau comme dans les pores des étoffes? En fait de ſciences, je le répète, les expreſſions ne peuvent être trop fidèles. Je ne ſais donc pas ſi, avec la ſignification que l'on donne au terme *aſtriction*, beaucoup de ſubſtances que l'on nomme aſtringentes, ſont bien nommées.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Recherches ſur les Volcans éteints du Vivarais & du Velay: par M. *Faujas de Saint-Fond*, 1 volume grand *in-folio*, orné de 21 planches en taille-douce, de vignettes, &c.

Cet Ouvrage contient, 1°. *Diſcours ſur les Volcans brûlans*, où l'on donne une notice exacte de tous les Volcans connus, avec des détails analytiques ſur les matières qu'ils vomiſſent:

2°. *Mémoire ſur les Schorls.* Ce Mémoire contient des recherches très-étendues, & qui ſervent à développer ce ſujet ſi intéreſſant pour la Lithologie. L'on y trouve toutes les variétés & toutes les eſpèces de cette ſubſtance.

3°. *Mémoire ſur la Zéolite.* Il comprend non-ſeulement tout ce que M. *Pazumot* a dit de cette Pierre curieuſe, mais encore une diſſertation de l'Auteur ſur ſon origine & ſur l'état où elle ſe trouve dans les matières volcaniſées.

4°. *Mémoire ſur le Baſalte.* Ce Mémoire renferme 120 eſpèces ou variétés de matières volcaniques bien décrites, trouvées dans le Vivarais & le Velay, & dont les analogues ſont dépoſés au Cabinet du Roi, dans celui de M. le Comte *d'Angiviller*, de M. *Sage*, de M. *de Romé Deliſle*, &c.

5°. *Lettre à Milord Hamilton, ſur la décompoſition des Laves.*

6°. *Recherches ſur la Pouzzolane.* Ce Traité eſt intéreſſant par les détails qu'il renferme ſur l'art de bâtir, par les analyſes de la chaux, des différens ciments, &c. C'eſt ſur-tout dans l'examen des phénomènes de la calcination & de la régénération de la pierre calcaire, que le Lecteur prendra, d'après l'Auteur, une idée de la formation des pierres à chaux, & du principe qui donne de la dureté aux corps; qu'il ſuivra la marche de la Nature dans ſes opérations, pour les imiter.

7°. *Examen de quelques ſubſtances qui ſe trouvent engagées dans les matières volcaniques, avec l'explication de pluſieurs termes uſités en Hiſtoire Naturelle, qui peuvent ſervir à l'intelligence de la Deſcription des Volcans éteints du Vivarais & du Velay.*

8°. *Volcans éteints du Vivarais.*

9°. *Volcans éteints du Velay.* Après avoir donné des vues générales ſur chacune de ces Provinces, l'Auteur décrit tous les volcans qui y exiſtent; il peint les plus grands phénomènes de la Nature; & pour donner une idée de toutes les beautés qu'il rencontre, il a joint à ſes deſcriptions, des planches qui ont été faites avec le plus grand ſoin. Chaque deſcription eſt accompagnée d'un itinéraire, qui ſera très-utile à ceux qui voudront aller étudier les mêmes objets. L'Auteur n'a point oublié, dans ſes courſes, d'obſerver les mœurs des habitans & d'en rendre compte.

10°. *Lettre à M. le Comte* de Buffon, *ſur des courans de Laves que l'on trouve dans l'intérieur des rochers calcaires.*

11°. *Lettres ſur les Volcans du Haut-Vivarais;* par M. l'Abbé *de Mortesagne.*

12°. *Mémoire ſur un Monument très-ancien de l'Egliſe Cathédrale du Puy.*

13°. *Lettres de pluſieurs Savans, écrites à l'Auteur,* 1°. *ſur les Volcans éteints du Forez;* 2°. *ſur les Volcans éteints de Provence;* 3°. *ſur les Volcans éteints de Lisbonne.* On ignoroit juſqu'à préſent l'exiſtence des Volcans dans ces contrées.

On trouve cet Ouvrage *in-fol.*, ainſi que le *Traité de la Pouzzolane*, imprimé ſéparément ſous le format *in*-8°. à Paris, chez *Cuchet*, au Bureau du *Journal de Phyſique*, rue des Mathurins, Cloître St-Benoît; chez *Nyon*, aîné, Libraire, rue Saint-Jean-de-Beauvais; chez MM. *Née* & *Maſquelier*, Graveurs, rue des Francs-Bourgeois, Porte Saint-Michel, & chez les principaux Libraires de l'Europe.

TABLE
DES ARTICLES

Contenus dans ce Cahier.

EXPÉRIENCES sur la reproduction des Membres de la Salamandre aquatique. Second Mémoire. Par M. BONNET, *de diverses Académies*, page 1

Suite des extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE, *de plusieurs Sociétés & Académies Royales des Sciences, des Belles Lettres & des Arts de France, Espagne, Allemagne, &c.* Ver du Hâvre, 19

Mémoire sur l'évaporation des Fluides dans l'Air non-renouvellé; par M. l'Abbé FONTANA, *Physicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toscane, & Directeur du Cabinet d'Histoire Naturelle, à Florence*, 22

Recherches sur les moyens de découvrir, par des expériences, comment se fait la propagation de la Lumière; par M. BEGUELIN, 38

Examen chymique de la Serpentine d'Allemagne & du Limousin, ainsi que de la Stéatite de Corse, pour servir de suite à l'Examen de différentes Pierres; par M. BAYEN, *Apothicaire-Major des Camps & Armées du Roi*, 46

Mesures de la hauteur du Pic de Ténériffe; par MM. DE VERDUN, DE BORDA & PINGRÉ, 61

Réflexions sur la théorie de la Teinture, suivies d'Expériences utiles pour les Manufactures; par M. DE LA FOLIE, *de l'Académie de Rouen*, 66

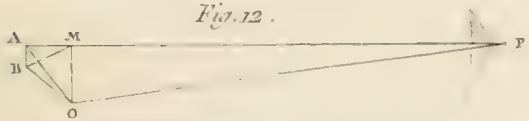
Nouvelles Littéraires, 78

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 30 Janvier 1779.

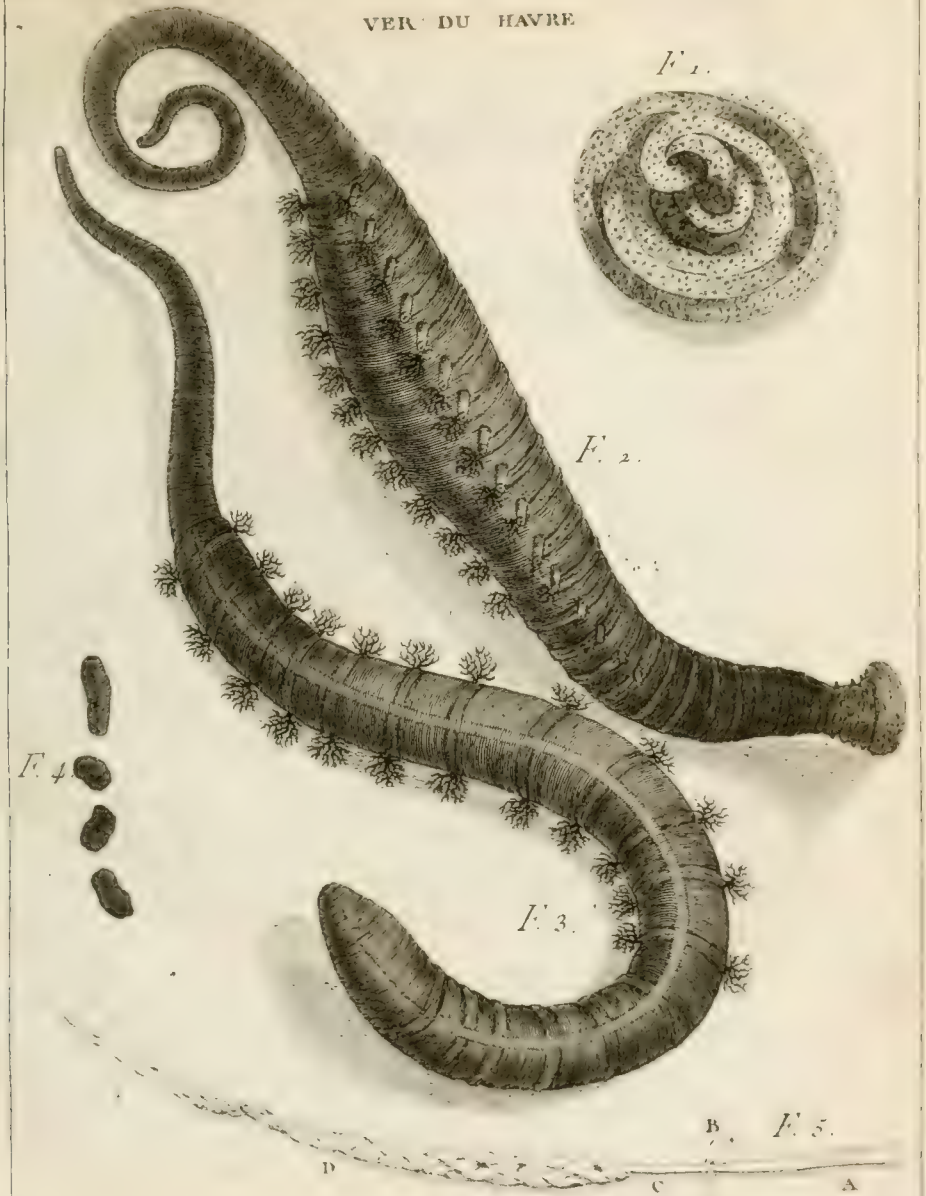
VALMONT DE BOMARE.

Fig. 12.



Janvier 1770.

VER DU HAVRE



Janvier 1770

JOURNAL DE PHYSIQUE.
FÉVRIER 1779.

OBSERVATIONS

Sur l'Evaporation annuelle à Liverpool, dans le Lancashire, & sur l'Evaporation considérée comme mesure de l'humidité ou de la sécheresse de l'Air ;

Par le Docteur DOBSON *de Liverpool, traduit de l'Anglois.*

LA quantité de pluie qui tombe dans le cours d'une année, est un moyen très-infidèle de connoître l'humidité ou la sécheresse d'un climat ou d'une saison. L'air pourroit être constamment humide & épais, quoiqu'il ne tombât que peu ou point de pluie ; comme aussi, il pourroit être comparativement plus sec, quoiqu'il tombât de fortes pluies, qui peuvent produire différens effets sur l'air, selon qu'elles tombent sur un pays plat ou montagneux. Dans le premier cas, elles seront plus permanentes, & leurs effets plus puissans, ce qui dépend aussi de la nature du sol ; dans le second cas, elles s'écouleront trop promptement des lieux élevés, pour avoir le tems d'agir sur l'air.

L'évaporation n'indiquera pas mieux, quelle est l'humidité ou la sécheresse de l'athmosphère.

On sait que l'air a un pouvoir de dissoudre l'eau, qui est en proportion de sa sécheresse. On sait aussi que dans les dissolutions chymiques, l'action du menstrue est augmentée par la chaleur & l'agitation ; de sorte que, si on connoissoit la température de l'air & l'état des vents, on connoîtroit alors par l'évaporation le degré de sécheresse ou d'humidité de l'air.

Pour les observations annuelles que j'ai faites dans le voisinage de Liverpool, je me suis servi de deux vases de tôle vernissés, l'un, destiné à mesurer la quantité de pluie ; l'autre, à mesurer l'évaporation. Ce dernier qui étoit cylindrique, avoit 12 po. de diamètre & 6 po. de profondeur. Le premier avoit la forme d'un entonnoir de 12 po. de diamètre, sa partie inférieure étoit reçue dans une bouteille de grès ; & pour prévenir toute évaporation de la bouteille, le tuyau de l'entonnoir étoit rétreci par un bouchon de liége percé.

Ces vaiſſeaux étoient placés près de terre ſur une éminence dominant ſur la ville à 75 pieds au-deſſus du niveau de la mer, dans une expoſition acceſſible aux vents, à la pluie & au ſoleil.

Le vaſe cylindrique étoit entretenu plein juſqu'à 2 pouces du bord, & ſi dans les fortes pluies il y avoit à craindre qu'il ne débordât, on en retiroit une quantité connue, comme auſſi on en ajoutoit ſi à la ſuite d'une longue ſéchereſſe l'eau étoit trop baſſe. On tenoit un compte exact de ces additions ou ſouſtractions : le vaſe conique donnoit la quantité de pluie à la fin de chaque mois, & comme les deux vaſes en recevoient la même quantité, il ne reſtoit qu'à examiner la quantité d'eau ajoutée ou ſouſtraite pour connoître ce qu'avoit enlevé l'évaporation.

Le pouce d'eau eſt évalué à 251 grains, & la tranche cylindrique de 12 pouces de diamètre, ſur un pouce de profondeur, donne 3 livres 12 onces d'eau.

C'eſt ſur des obſervations journalières qu'on a formé des tables des réſultats généraux de chaque mois pour les années 1772, 1773, 1774, & 1775. La force des vents, qui ſont Oueſt les deux tiers de l'année, eſt marquée par un nombre de points. L'exactitude dans la meſure de l'évaporation & de la pluie a été portée juſqu'aux centièmes de pouces. Voici les obſervations qui naiſſent de la comparaiſon de ces tables.

En comparant les mois d'Août & de Juillet de 1772, on voit que la température de l'air, l'état des vents, & l'évaporation ſont à-peu-près les mêmes; cependant, la quantité de pluie du mois d'Août eſt de plus du double de celle de Juillet : on comprendra aiſément pourquoi il y a ſi peu de rapport de l'évaporation à la quantité d'eau tombée, ſi on ſait que la pluie du mois d'Août eſt tombée en fortes ondées qui ſe ſont écoulées rapidement, tandis que celle de Juillet étoit une petite bruine qui ne pouvoit que favoriſer l'évaporation.

Les trois derniers mois de 1773, comparés aux trois derniers, offrent les mêmes réſultats pour la température, la force du vent & l'évaporation : la ſéchereſſe & l'humidité de l'air ont donc été les mêmes pendant ces deux ſaiſons; la pluie a cependant été du double plus forte dans l'une que dans l'autre.

La pluie en 1775 ſurpaſſoit celle de 1774 de plus de 8 pouces; on pourroit conclure de là, que l'athmoſphère étoit plus humide en 1775 qu'en 1774; mais le fait prouve le contraire, car l'évaporation a été de 3 pouces plus forte en 1775 qu'en 1774; le pouvoir diſſolvant de l'air, ou ſa ſéchereſſe, étoit donc plus fort en 1775. 2°. La comparaiſon de ces quatre années d'obſervations, donne pour l'évaporation annuelle à Liverpool 36,78 pouces.

Le Docteur Halley a obſervé à Londres, que l'eau placée dans une chambre cloſe à l'abri du ſoleil & du vent, ne perdoit que 8 pouces

par l'évaporation annuelle ; l'effet ſeroit triple, ſelon lui, ſi le vent avoit un accès libre, comme auſſi il doubleroit ſi le ſoleil agiſſoit librement. Auſſi, évalue-t-il l'évaporation annuelle à Londres à 48 pouces (1).

En admettant ce calcul, l'évaporation annuelle à Londres ſurpaſſeroit de 11 pouces celle de Liverpool. Je ne doute pas que des obſervations faites dans les mêmes circonſtances dans ces deux lieux, ne donnaſſent une différence moindre.

Le ſavant Cruquius a obſervé une évaporation de 30 pouces à Delft, en Hollande, dans un lieu découvert, mais à l'abri du ſoleil & du vent. Le Docteur Brownrigg, dans ſon excellent Ouvrage (l'Art de faire le ſel commun), eſtime que l'évaporation auroit été de 60 pouces dans une expoſition au vent & au ſoleil. Le même Docteur Brownrigg, dans un autre endroit, fixe l'évaporation de quelques parties de l'Angleterre à 73,8 pouces, pour les mois d'été ſeulement, Mai, Juin, Juillet & Août, & celle de toute l'année à plus de 140 pouces (2). L'expérience dément ces calculs, puiſque l'évaporation annuelle à Liverpool n'a été que de 36,78 pouces, & celle des quatre mois d'été, en comparant les quatre années d'obſervations, à 18,88 pouces ſeulement.

3°. Le Docteur Hales fait monter la plus grande évaporation annuelle de la ſurface de la terre, même d'une ſurface inégale, à 6,66 pouces (1), qui eſt de 30 pouces au-deſſous de celle d'une ſurface d'eau. L'évaporation d'une ſurface d'eau eſt donc à celle d'une même ſurface de terre, comme 6 eſt à 1.

4°. D'après l'obſervation de M. Hales, il ſuit de la comparaiſon des tables, que la quantité de pluie eſt à l'évaporation dans les environs de Liverpool, comme 37,43 à 6,66 pouces. Quelle immenſe quantité d'eau ne doit donc pas recevoir l'athmoſphère de nos climats, des autres régions de la mer environnante! Ce qui nous explique pourquoi les vents Sud, & Sud-Oueſt ſont ſi ſouvent accompagnés de pluies. La grande humidité que fournit l'Océan eſt ſoutenue dans l'air dans un état de diſſolution, juſqu'à ce qu'elle parvienne dans des climats plus froids où elle forme des nuages, ou ſe précipite immédiatement en pluie, ſelon l'état de l'athmoſphère, dont la plus grande partie eſt rendue à ſa ſource par les rivières, qui portent à l'Océan ce que l'évaporation n'a pas pu enlever.

5°. Il y a près d'un ſiècle que l'ingénieux Townley fit à Townley dans cette contrée quelques obſervations ſur la quantité de pluie qui

(1) Phil. Tranſ. N°. 212.

(2) Page 189.

(3) *Veg. Stat.* vol. premier, pages 55, 56.

tombe annuellement dans le voiſinage des montagnes qui ſéparent le Lancashire du Yorskire. En prenant le terme moyen de 15 années, il l'a fixé à 41,516 pouces (1) ; elle ſurpaſſeroit donc de 4 pouces celle de Liverpool. Mais nous avons lieu de ſoupçonner une ſource d'erreurs dans les expériences de M. Townley, qu'on n'a pas connue juſqu'à préſent. Sa jauge étoit fixée à dix verges au-deſſus de la ſurface de la terre ; circonſtance qui diminue les réſultats, comme nous avons droit de le conclure de nos propres expériences, faites les trois dernières années avec des vaſes d'égale dimenſion, placés l'un près de terre, l'autre à 18 verges au-deſſus ; la quantité d'eau dans le vaſe inférieur a toujours ſurpaſſé celle du vaſe ſupérieur du tiers à la moitié.

6°. Pour ne laiſſer aucun doute que l'air ne ſoit un diſſolvant actif de l'eau, deux ſoucoupes de porcelaine, contenant chacune 3 onces d'eau, ont été peſées ſoigneuſement ; l'une a été placée à l'air libre, l'autre ſous le récipient d'une machine pneumatique, dont l'air a été épuiſé, afin d'ôter toute l'eau qui auroit pû ſe réduire en vapeurs. La température, pendant le tems de l'expérience, a été de 48 à 50° (2) ; quatre heures après, les ſoucoupes ont été repeſées avec ſoin ; celle qui étoit à l'air libre avoit perdu un gros, 8 grains ; le poids de l'autre n'avoit pas ſenſiblement diminué (3).

On peut donc conſidérer l'air comme une des cauſes de l'évaporation. La chaleur en eſt une autre (4) ; lorſqu'elle parvient à un certain degré, elle peut produire cet effet ſans le ſecours de l'air. L'éva-

---

(1) *Phil. Tranſ. Abrid. by Lowthorp, v. 11, p. 46.*

(2) Il eſt ici queſtion des degrés, ſuivant la graduation du thermomètre de Farenheit, & ces 50 degrés correſpondent à 10 degrés, ou 10 degrés un quart de la graduation de celui de Réaumur. Voyez le Tableau du Thermomètre univerſel de comparaiſon, dans le ſecond volume de l'Introduction du Journal de Phyſique, page 571.

(3) Les expériences ultérieures de M. Nairne font voir que tous les fluides, même l'acide vitriolique & le mercure, éprouvent, ſous la machine pneumatique, une déperdition de leur partie aqueuſe, qui entre en expanſion à meſure que le vuide ſe forme. (Voyez le Cahier de Février 1778, page 159, & celui d'Avril de la même année, page 344. Ce dernier contient des Obſervations importantes ſur ces expériences, par M. Romme.) Quoiqu'elles offrent des réſultats différens de celui du Docteur d'Obſon, il n'en reſte pas moins prouvé que l'air a une action ſur l'eau. Les belles expériences de M. le Roy ont fait adopter ce ſentiment de tous les Phyſiciens, & on a lieu d'être ſurpris que M. d'Obſon ne faſſe aucune mention du travail ingénieux du Phyſicien François. Au reſte, s'il n'en a pas eu connoiſſance, cet accord des deux Phyſiciens eſt une preuve de plus en faveur de leur opinion.

(4) Les expériences de M. Nairne ſemblent indiquer une troiſième cauſe d'évaporation indépendante de l'air & de la chaleur. (Voyez page 166 du Cahier de Février 1778.) Mais s'il nous eſt permis de la ſoupçonner, nous ſommes bien éloignés de la connoître.

poration peut alors être considérable sous un récipient élevé, comme l'apprennent les expériences du Docteur Irving (1).

L'eau peut exister dans l'air sous trois états différens ou dans un état de dissolution parfaite, ou d'un commencement de précipitation, ou enfin, d'une précipitation complette & tombant en pluie.

Lorsqu'elle est en parfaite dissolution, l'air est clair, sec, pesant, & dissolvant, attire de l'eau, quoiqu'il en contienne déja une quantité considérable.

Dans le second cas, l'air devient humide, sombre, son pouvoir est diminué, & il devient plus léger, à raison de l'eau qu'il dépose. C'est un fait bien avéré qu'il ne pleut jamais au Pérou. Mais pendant une grande partie de l'année, l'athmosphère est constamment obscurcie par des vapeurs, tout le pays est enveloppé de brouillards épais qu'on nomme *garuas* (2).

Doit-on attribuer ce commencement de précipitation de l'humidité, à une plus grande affinité de l'eau avec quelqu'autre principe que l'eau? le fluide électrique auroit-il quelque influence dans cette opération? Nous abandonnons ces recherches. Qu'il nous suffise d'observer que c'est à l'action générale plus ou moins vive de ces causes inconnues sur l'air, qu'on doit attribuer la diminution du pouvoir de l'air, de dissoudre l'eau. L'état humide ou sec de l'athmosphère dépendra donc de ce que l'air est un dissolvant plus ou moins parfait, plutôt que de la quantité d'eau qui y est soutenue.

Pendant les sécheresses long-tems continuées de l'été, l'air dissout une grande quantité d'eau; il est cependant encore sec & le sera tant que son eau propre restera dissoute, mais passé le degré de saturation, de sec qu'il étoit, il devient humide.

Enfin, la précipitation de l'eau peut arriver, ou lentement & en pluie fine ou bruine, ou en averse; une partie de l'athmosphère peut répandre l'eau qu'elle contient, tandis qu'une autre portion retient la sienne. Il se forme alors des précipitations partielles, subites & copieuses comme dans les orages.

---

(1) Voyage de Phips au Pôle sept. p. 211.

(2) Voyage au Midi de l'Amérique, par Dom Ulloa, v. 11, p. 69.

OBSERVATIONS

Sur quelques Perſonnes qui ne peuvent diſtinguer les Couleurs.

Les phénomènes de la lumière ont exercé les premiers génies ; mais la nature garde toujours ſon ſecret, & toutes les recherches du Phyſicien n'aboutiſſent qu'à découvrir de nouvelles difficultés ſans en réſoudre aucunes. Quoiqu'on ait enfanté des volumes ſur ce ſujet obſcur, on eſt encore en droit de demander : qu'eſt-ce que la lumière ? comment ſe tranſmet ſon action des corps juſqu'à l'œil ? eſt-ce par une émiſſion de ſa propre ſubſtance que le ſoleil éclaire & anime l'univers ; ou ne fait-il qu'imprimer des vibrations dans un fluide qui remplit tout par ſon expanſion ? Qu'on demande au Métaphyſicien comment parvient juſqu'à l'ame l'impreſſion des corps viſibles ? Sa réponſe eſt prête, mais elle ſera auſſi faſtidieuſe & auſſi obſcure que mille autres explications de cet art dangereux & chymérique. Tenons-nous-en donc à recueillir des faits, & abandonnons à des ſiècles plus heureux, l'avantage de les comprendre. En voici un qui offre aux Phyſiciens un nouveau problême digne de leur attention, mais difficile à réſoudre.

Harris, Cordonnier, vivant à Mary-Port dans le Cumberland, excita la curioſité de M. Huddart (1) par la ſingularité de ſa vue, qui lui permettoit de juger ſans peine de la forme & de la grandeur des corps, mais qui l'avoit toujours trompé ſur les couleurs, qu'il n'a jamais ſu diſtinguer. Un commerce de dix ans & de fréquentes converſations avec Harris ont valu à M. Huddart les détails ſuivans.

Dès l'âge de quatre ans, le jeune Harris commença à ſoupçonner qu'il ne voyoit pas dans les objets tout ce que ſes camarades y voyoient. L'aſſurance avec laquelle ils parloient dans leurs jeux de quelques qualités des corps que la nature ſembloit cacher au jeune Harris, lui fit conjecturer qu'il manquoit quelque choſe à ſes deſcriptions. Dès ce moment, pour ne pas reſter au-deſſous de ſes camarades, il parla auſſi des couleurs, mais en héſitant & toujours en ſe trompant.

Ayant trouvé dans la rue un bas d'enfant, il entra dans la maiſon voiſine pour ſavoir à qui il appartenoit. Il obſerva que chacun l'appelloit un bas *rouge*. Cette dénomination n'ayant aucun ſens pour lui, il la

(1) Tranſactions Philoſophiques, Lettre de M. Huddart à M. Joſeph Prieſtley.

jugea inutile, & crut parler assez exactement en l'appellant simplement *un bas*. Cette circonstance resta cependant imprimée dans sa mémoire, & quelqu'autres observations de ce genre, l'amenerent enfin à la connoissance du défaut de sa vue.

Les couleurs étant la première sensation que nous éprouvons, il paroîtra peut-être extraordinaire qu'il ne se soit pas apperçu plutôt de ce qui lui manquoit; mais cette difficulté disparoîtra, si l'on observe que ses parens étoient Quakers, & que l'uniformité de couleur sur leur personne comme dans l'intérieur de leur maison, est pour cette classe d'hommes, un vœu auquel ils sont très-fidèles.

Harris, distinguoit d'aussi loin qu'un autre les objets, lorsque la forme suffisoit pour cela; mais sa vue étoit en défaut pour les corps qui n'étoient distincts que par leur couleur. Ses camarades distinguoient de très-loin des cerises sur un arbre où il ne pouvoit voir que des feuilles; mais en se rapprochant pour juger de la forme & de la grandeur relative, il commençoit dès-lors à démêler le fruit entre les feuilles.

Il distinguoit très-bien le noir du blanc ou d'une lumière vive, & les autres couleurs venoient se ranger pour lui entre ces deux extrêmes, à raison de leur éclat ou de leur obscurité. Aussi, lui arrivoit-il souvent de confondre & de comprendre sous un même nom, des couleurs très-différentes, parce qu'elles lui paroissoient avoir un même éclat. Si on lui présentoit un ruban rayé de plusieurs couleurs, il ne le confondoit pas avec un ruban uni, mais il n'y voyoit que du clair & du sombre.

Deux de ses freres offrent la même bisarrerie de la nature. Ils sont encore vivans; ainsi, les Physiciens qui sont à portée, peuvent vérifier ce fait extraordinaire.

Cette espèce de vue, pour qui les couleurs ne sont que des dégradations de lumière ou des nuances du noir ou du blanc, n'est peut-être pas aussi rare qu'on le pense. M. Colardeau, qui aimoit à chercher un délassement dans la Peinture, réussissoit très-bien dans la partie du dessin qui ne demande que des traits, des contours ou des formes; mais il connoissoit si mal les couleurs, qu'il ne manquoit pas de défigurer son ouvrage, lorsqu'il vouloit les employer. Voulant peindre en bleu un carreau sur lequel il avoit dessiné un chien, il plâtra d'un gros rouge la partie qui devoit être fortement ombrée, croyant employer un bleu foncé.

Cette méprise, qui se répétoit à chaque fois qu'il peignoit sans avoir auprès de lui quelqu'un pour choisir ses couleurs, fut encore plus frappante dans son propre portrait. Dans les premiers traits il saisit parfaitement la ressemblance; mais lorsqu'il en vint aux couleurs, sa main, trompée par sa vue, plaça du jaune sur du bleu, du rouge près du

vert ſans qu'il s'apperçût de cette bigarrure; il ſoignoit ſon ouvrage avec cette complaiſance & cette attention minutieuſe d'un homme qui croit toucher la perfection. Il ne voyoit qu'un mélange bien fait de clair & d'obſcur, & des dégradations bien adoucies d'une même nuance, là où des yeux mieux organiſés ne voyoient qu'un rapprochement biſarre de couleurs.

Ne doit-on pas ranger parmi ces hommes, pour qui la nature ſemble être bicolore, ce Phyſicien, célèbre par ſes erreurs autant que par ſes grandes vues, qui vouloit expliquer toutes les couleurs du priſme par le mêlange de l'ombre & de la lumière, & les différentes proportions? Ce ſyſtême déſavoué de la nature, pouvoit être vrai pour lui, comme il l'étoit pour Harris & M. Collardeau.

OBSERVATION

Sur l'inflammabilité du Cerveau d'un homme mort ivre, &c.

Par M. NOEL, Membre du Collége & de l'Académie Royale de Chirurgie de Paris, &c.

AU mois d'Octobre 1769, on apporta à l'Hopital militaire de Nanci, un ſoldat trouvé mort dans les priſons, & qu'on ſoupçonnoit s'être empoiſonné. Je commençai par l'ouverture du cerveau, parce que le viſage étoit bouffi & de couleur plombée & baſannée. Lorſque j'eus ſcié & enlevé le crâne, je trouvai tous les ſinus de la dure-mere extrêmement engorgés, & beaucoup de ſang épanché ſur la ſurface du cerveau. Je crus devoir aſſurer par ces indices, que le malade étoit mort d'une attaque d'apoplexie, ou d'une ſecouſſe violente qu'il avoit reçue à la tête; mais ce qui me ſurprit davantage, pendant que je détachai la ſubſtance médullaire du cerveau, c'eſt que je ſentis une odeur très-forte d'eſprit de vin, que je ſoupçonnai venir d'abord des Infirmiers qui me ſervoient; mais ſur ce qu'ils m'aſſurèrent qu'ils n'avoient ni bu, ni touché de cette liqueur, je reſtai dans le doute juſqu'à l'arrivée d'un ſoldat qui m'apprit, que la cauſe de la mort de ſon camarade, venoit d'avoir bu la veille une bouteille d'eau-de-vie, pour ſe conſoler de ce qu'il ne pouvoit ſortir de priſon. Curieux de ſavoir juſqu'à quel point cette liqueur ſpiritueuſe pouvoit avoir pénétré la ſubſtance médullaire du cerveau, qui continuoit à frapper fortement l'odorat, je fis apporter une chandelle allumée, que je préſentai à la ſubſtance du cerveau, & qui produiſit

produiſit des flammes blanches, pâles & violettes, à-peu-près comme celles qui arrivent quand on brûle l'eſprit de vin, ou d'autres liqueurs inflammables. Ce fait auſſi ſingulier que difficile à décider, ſi ce fluide ſpiritueux avoit pu pénétrer la ſubſtance médullaire & l'origine des nerfs dans le cerveau, par une ſimple imbibition, ou en ſuivant les routes naturelles du fluide nerveux, me détermina à tenter ſur des animaux, des expériences qui puſſent m'inſtruire ſur cet objet; c'eſt ce que j'ai fait effectivement en différens tems & ſur pluſieurs animaux, mais avec peu de ſuccès, ainſi qu'on va le voir par les obſervations ſuivantes.

Pendant l'été de 1775, aidé de M. Roſe, Elève en Chirurgie très-inſtruit, de cette ville, nous enivrâmes pluſieurs chiens de différentes groſſeurs, avec de l'eſprit de vin très-rectifié & de la plus forte eau-de-vie, que nous leur fîmes avaler forcément, & prendre en lavemens par rapport à la répugnance qu'ils ont pour les liqueurs ſpiritueuſes. Ces animaux tomboient plus ou moins promptement dans la léthargie qui étoit continuellement interrompue par des plaintes, des ſoupirs, des convulſions de leurs membres, du canal inteſtinal, de l'eſtomac, & ſur-tout du diaphragme. Pour qu'ils ne puſſent rejetter les liqueurs qu'on leur avoit fait prendre, il fallut leur ſerrer les mâchoires & l'anus avec des linges. Le cerveau de ces animaux découvert & expoſé à la flamme de la chandelle ne donna aucun ſigne d'inflammabilité; & les vaiſſeaux ſanguins de la dure-mère & du cerveau ne nous parurent guères plus engorgés que dans l'état naturel; preuve que les liqueurs ſpiritueuſes avoient fait beaucoup plus d'impreſſion ſur les membranes des premières voies, qu'elles n'avoient pénétré dans le ſang pour faire réuſſir nos expériences.

Nous remarquâmes ſeulement que ceux de ces animaux à qui nous avions enlevé & détaché le cerveau, le cervelet & la moëlle allongée, pendant qu'ils étoient encore vivans, continuèrent de donner des ſignes de vie près de deux heures après cette opération, c'eſt-à-dire, que le cœur conſerva ſes battemens; ils reſpirèrent, ſe plaignirent; le diaphragme & leurs pattes étoient ſans ceſſe agités de mouvemens convulſifs.

J'ai répété les mêmes expériences ſur des poules, des canards, des pigeons, & des corbeaux: tous ces animaux, après avoir péri de léthargie, ne m'ont fourni, dans l'examen de leur cerveau, aucune marque d'inflammabilité; d'où il faut conclure, que s'il étoit poſſible de faire réuſſir cette expérience, il faudroit peut-être la tenter de longue-main ſur des animaux plus gros que ceux dont je me ſuis ſervi, comme par exemple, ſur le cheval, l'âne, le bœuf, & le cochon, qui ont moins de répugnance pour les liqueurs

ſpiritueuſes, & beaucoup plus de cerveau. Je laiſſe aux Phyſiciens & aux Naturaliſtes le ſoin de tenter de nouveau cette voie d'obſervation, ſi d'ailleurs ils jugent qu'elle puiſſe être de quelque utilité dans la connoiſſance de l'économie animale.

LETTRE

De M. DE MORVEAU, à l'Auteur de ce Recueil,

Sur les Cryſtalliſations métalliques.

MONSIEUR, les faits iſolés ſont des problêmes que la nature préſente au Phyſicien, pour le mettre ſur la voie de découvrir quelque vérité nouvelle ; les faits réunis forment un corps de preuves de l'hypothèſe qui convient à leur explication : celle que j'ai propoſée ſur la cryſtalliſation des métaux, me paroît préſentement très-bien établie par les obſervations que j'ai raſſemblées ; je m'empreſſe de vous les communiquer, & je commence par en réſumer ici en peu de mots la théorie.

1°. Le feu eſt exactement aux métaux ce que l'eau eſt aux ſels ; la fuſion eſt une diſſolution ; le refroidiſſement n'eſt autre choſe qu'une évaporation d'une portion de la matière ignée.

2°. Toute ſubſtance qui paſſe de l'état fluide à l'état ſolide par la privation d'une portion de ſon diſſolvant, tend à former une maſſe régulière déterminée par la figure génératrice de ſes élémens, dans l'ordre que leur aſſigne leur attraction reſpective.

De ces principes développés dans le cours de Chymie de l'Académie de Dijon, & confirmés par une application ſuivie à tous les phénomènes des diſſolutions, il réſulte que les métaux fondus & refroidis avec précaution doivent préſenter, au moins à leur ſurface, des formes ſymétriques & conſtantes.

Cette analogie eſt vérifiée par les faits.

Vous avez déja fait connoître par la gravure, la cryſtalliſation du fer (1). M. Grignon a également publié, dans ſes Mémoires de Phyſique, les deſſins de pluſieurs belles ramifications de ce métal qu'il avoit découvertes dans les cavités de quelques maſſes, dont le refroidiſſe-

(1) Obſerv. de Phyſique, Tome VIII, page 348.

ment avoit été lent & tranquille ; quoiqu'au premier coup-d'œil il y ait une grande distance entre ces végétations spontanées, qui présentent un arbuste, dont les branches sont très-saillantes, & les linéamens que j'obtiens à volonté de toute espèce de fer, d'acier & de minéral ferrugineux ; il est bien certain néanmoins que c'est ici même cause & même effet : je conserve une large table de fonte trouvée au fond du fourneau de M. de Buffon, qui ne permet pas d'en douter, puisque ces deux cristallisations y sont réunies par des dégradations insensibles ; de sorte que la différence ne peut être attribuée qu'aux circonstances accidentelles qui ont occasionné un refroidissement plus ou moins rapide, & particulièrement à la disproportion des masses.

Dans mon Observation sur la cristallisation du fer, j'ai fait mention de celle de l'antimoine, connue depuis long-tems, & de celles de l'argent & du cuivre, qui avoient été découvertes par MM. Macquer & Baumé ; j'ai eu depuis occasion de revoir le même phénomène dans la fusion de plusieurs autres substances métalliques : je vous envoie les dessins faits avec soin sur les morceaux originaux ; j'y joins seulement une courte explication nécessaire à leur intelligence.

J'aurois pû comprendre dans ce tableau les cristallisations pyriteuses artificielles, c'est-à-dire, par la fusion avec le soufre, les cristallisations de chaux métalliques, connues sous le nom de fleurs, & celles des différens amalgames, que j'ai décrits dans le Chapitre des dissolutions par le mercure ; toutes les cristallisations rentrent évidemment dans le même système, elles sont toutes également éloignées de l'état salin, proprement dit ; mais les unes sont familières, les autres n'ont pas été encore assez étudiées, & mon objet n'est en ce moment, que de fixer l'attention des Chymistes, sur la cristallisation de la partie pure réguline des métaux.

On ne doit pas s'attendre à trouver entre tous ces cristaux métalliques des différences aussi marquées, qu'entre les prismes du nitre & les cubes du sel marin : 1°., les cristaux de quelques sels se rapprochent eux-mêmes à un certain point ; 2°., avant que d'assigner le caractère propre d'une cristallisation, il faut l'avoir obtenue dans le plus haut degré de perfection & de régularité, ce dont nous sommes encore bien éloignés par rapport aux métaux ; ce que j'ai dit du fer suffit pour le démontrer. L'étoile de l'antimoine, ce type si constant, si bien prononcé, quand l'opération n'est pas troublée, ne se marque-t-elle pas aussi le plus souvent sous une sorte de hachure, que l'on seroit tenté de croire indéterminée ? 3°. Enfin, il n'est personne qui, à la simple vue, ne distingue tous ces métaux cristallisés, de manière à les rapporter sûrement à leurs dessins sans autre indication ; c'en est assez, sans doute : la na-

ture ne meſure point ſes ouvrages ſur la foibleſſe de nos organes ; elle voit ſous le même angle ces maſſes, dont notre œil ne peut embraſſer à-la-fois que quelques élémens, & ces milliers d'élémens réunis qui ne le frappent que comme un point ; ce ſeroit détruire une des plus belles parties de la Phyſique que de nier l'exiſtence de tout ce qui n'a pas l'apparence groſſièrement ſenſible.

EXPLICATION DE LA PLANCHE Ire.

Figure première. Or cryſtalliſé.

Je me ſuis ſervi pour cette expérience de l'or de départ.

Figure 2. Le même bouton vu par-deſſous.

Figure 3. Le même, vu à la loupe.

Figure 4. Culot de platine fondue & cryſtalliſée.

Figure 5. Le même, vu par-deſſous.

Figure 6. Le même, vu à la loupe.

Figure 7. Argent revivifié de lune cornée, fondu & cryſtalliſé.

Figure 8. Cuivre rouge fondu & cryſtalliſé.

Figure 9. Etain de Mélac fondu & cryſtalliſé, à ſa ſurface.

Figure 10. Plomb fondu & cryſtalliſé, à ſa ſurface.

Figure 11. Régule d'antimoine étoilé.

J'ai choiſi entre pluſieurs, l'étoile dont les rayons avoient le plus de relief ; elle eſt ici environnée de la pyrite martiale qui s'eſt formée pendant l'opération.

Figure 12. Biſmuth cryſtalliſé.

J'ai fait réuſſir cette cryſtalliſation en coulant la matière fondue ſur un têt légèrement chauffé, & placé de manière à n'être pas frappé ſubitement par l'air froid.

DISSERTATION

Sur l'Eſprit ardent diſtillé du Lait de Vache ;

Par M. NICOLAS OSERETSKOWSKY de St-Pétersbourg.

ON ſavoit déja, d'après pluſieurs Ecrivains, que les Tartares tiroient du lait de cavale une eſpèce de vin. Dans le treizième ſiècle, Marc-Paul, Vénitien, en fait ainſi mention : » Les Tartares, dit-il, » boivent du lait de cavale qu'ils préparent ſi-bien, qu'on le prendroit » pour du vin blanc ; & cette liqueur n'eſt point du tout déſagréable : » ils la nomment *Kurys* « (1). Dans ce ſiècle, Claude Strahlenberg, dans ſa *Deſcription de l'Empire de Ruſſie*, rapporte le même fait : » Les » Tartares & les Kalmucs donnent le nom d'*Arki* ou d'*Ariki* à un » eſprit vineux qu'ils obtiennent par diſtillation du lait de cavale, ou » de vache. Ils mettent d'abord le lait dans des peaux non tannées & » couſues enſemble ; ils l'y laiſſent aigrir & condenſer. Ils l'agitent en- » ſuite juſqu'à ce qu'il paroiſſe ſur la ſuperficie une crême fort épaiſſe. » Ils enlèvent cette crême, la font ſécher au ſoleil, & l'offrent à man- » ger à leurs hôtes ; pour le lait aigri, ou ils le boivent, & lui donnent » le nom de *Kumys*, ou ils en tirent par diſtillation un eſprit vineux (2) «.

Après Strahlenberg, Jean-George Gmelin, dans ſon *Voyage de Sibérie*, a fait la même obſervation : » Nous arrivâmes, dit-il, dans une » cabane où l'on diſtilloit de l'eſprit de vin. Cette opération ſe faiſoit » au foyer ordinaire. Sur un trepied, étoit placée une chaudière de fer, » ſurmontée d'un couvercle de bois, percé dans le milieu & ſur le côté. » Le trou du milieu étoit bouché ; dans celui de côté, on avoit intro- » duit un tube de bois recourbé qui aboutiſſoit à un petit vaſe plongé » dans l'eau : cet eſprit vineux ſe tire du lait de cavale, que l'on a » d'abord laiſſé aigrir. Le vaſe où il s'aigrit eſt de cuir ; & en général, » tout ce qui concourt à cette préparation eſt fort dégoûtant ; auſſi, » cet eſprit, quoiqu'aſſez fort, exhale une odeur déſagréable. Les Tar- » tares aſſurent que lorſqu'ils s'enivrent de cette liqueur, ils n'éprouvent » aucun mal de tête ; ils en diſent autant de l'eau-de-vie de grain ; au » contraire, de l'eſprit de vin qui n'a point ces bonnes qualités (3) «.

(1) *De Region. Orient.* Liv. 1, Chap. 57.
(2) Deſcription de l'Empire de Ruſſie, page 319.
(3) Gmelin, Voyage de la Sibérie, Tome I, page 273.

Pluſieurs autres Ecrivains ont auſſi parlé de cette liqueur, mais il ſeroit & trop long & trop ſuperflu de les citer. Malgré ce témoignage, aucuns Chymiſtes n'avoient voulu y ajouter foi, parce qu'ils ne pouvoient s'imaginer qu'une liqueur animale pût ſubir une fermentation vineuſe. Ceux qui n'oſoient contredire le témoignage des Auteurs dignes de foi en cherchoient l'explication dans ce que rapporte fauſſement Jean Luc, Dominicain. Suivant cet Auteur, les Tartares après avoir mêlé du lait de vache & de cavale y ajoutent de la farine de froment & d'orge ; ils mettent ce mêlange dans un tonneau qui a déja contenu du vin, l'y laiſſent fermenter & le diſtillent enſuite. De plus, ils attribuoient avec Neumann, qui m'a fourni ce que rapporte le Dominicain (1), la formation de l'eſprit ardent, non au lait, mais aux grains de froment unis aux molécules du vin adhérentes aux parois du tonneau. D'autres, voulant ſuivre des deſcriptions exactes, n'ont cependant pas traité le lait comme il falloit ; de ce nombre, eſt Claude Voltelen qui, eſſayant d'obtenir de l'eſprit ardent du lait de brebis, n'a pas ſuivi la méthode que M. Gmelin dit que les Tartares employent : car, au lieu de ſe ſervir du lait pur & entier, comme le rapporte cet Auteur, il n'a travaillé que ſur le petit-lait. Auſſi, trompé par l'évènement, il s'exprime en ces termes : » Quoique je ne puiſſe nier que l'on puiſſe retirer du » lait de l'eſprit ardent par fermentation, puiſqu'il contient une ma» tière fermenteſcible, qui eſt le ſucre ; & que Gmelin, Auteur ſi » digne de foi, aſſure avoir vu les Tartares de Sibérie obtenir de l'eſprit » ardent du lait de cavale, ſans addition de ferment ; cependant, je » ſuis contraint d'avouer que de quelque façon que je m'y ſois pris, » jamais je n'ai pu réuſſir. Après avoir employé en vain du lait de » brebis préparé avec ſoin, je me ſuis ſervi du ſucre même de lait tel » qu'il nous vient de Suiſſe ; j'en ai fait diſſoudre 4 onces dans 20 onces » d'eau bouillante, (il en falloit cette quantité pour les diſſoudre com» plettement). J'y ajoutai 4 onces de levain, j'expoſai le tout à l'air » & à une chaleur convenable. Pendant deux mois, je n'ai pas vu le » moindre veſtige de fermentation, quoique la liqueur eût toujours » conſervé un goût ſucré ; mais elle a conſervé pendant tout ce tems » ſa limpidité, le levain reſtant continuellement au fond du vaſe (2) «.

M. *Ritſchkow*, vient de démontrer que l'eſprit ardent étoit produit par le lait tout entier, & non pas par la ſeule partie ſéreuſe, & il a communiqué une petite Diſſertation à ce ſujet à la Société Economique de Pétersbourg (3). Les fameux Académiciens de cette ville,

---

(1) Neumann, *Chem. Exper.* Tome I, Part. II, page 18.

(2) Obſerv. ſur le Lait humain, comparé avec celui d'âneſſe & celui de brebis.

(3) Mém. de la Société Economique, cinquième Partie, page 41.

qui ont voyagé par toute la Ruſſie, ont confirmé ſon aſſertion (1). Ayant eu le bonheur moi-même d'accompagner l'illuſtre *Lepechin* dans la Sibérie Samoïede, dans la Laponie, &c. pendant ſix ans, & ayant vu les Tartares & les Kalmucs tirer du lait, de l'eſprit ardent ſans aucun mêlange de grains, je n'ai point douté que l'on ne pût en obtenir du lait de tout autre pays; c'eſt pourquoi l'été dernier, à la ſollicitation de M. *Spielmann*, j'ai fait avec du lait de vache les expériences ſuivantes.

Première Expérience. Je pris dix-huit livres de lait de vache que je mis dans un vaſe de bois, où je les laiſſai pendant toute la nuit. Le lait ſe diviſa auſſi-tôt; après l'avoir bien remué avec une ſpatule de bois, je l'abandonnai pendant une ſemaine entière. Je m'apperçus alors que la crême s'étoit coagulée avec la partie caſéeuſe, & avoit gagné le fond du vaſe en ſe formant en grumeaux. La partie ſéreuſe dans ſa forme naturelle, mais très-acide, occupoit la partie ſupérieure. Je la ſéparai des deux autres, au moyen d'un crible de fer. J'en diſtillai une partie, & n'obtint qu'une liqueur acidule; je mêlai l'autre avec de la lie de bière, eſpérant qu'elle fermenteroit; mais comme au bout de huit jours, je n'apperçus aucun mouvement de fermentation, & que la liqueur commençoit à exhaler une odeur déſagréable, je pris donc le parti de la diſtiller au bain de ſable. Le produit ne fut que la partie ſéreuſe, impregnée de l'odeur de la lie de bière.

Mon but, dans cette expérience, étoit de connoître ſi la partie ſéreuſe mêlée une fois avec la buthireuſe & la caſéeuſe, pouvoit s'impregner de principes propres à fournir de l'eſprit. Mais comme la diſtillation ne me fournit aucun eſprit, j'y ajoutai du ferment, afin que ſi la partie ſéreuſe contenoit des parties fermentables, elles entraſſent en fermentation, au moyen du levain que j'y avois mis. Mais l'évènement me montra qu'elle n'avoit aucun des principes néceſſaires à la fermentation vineuſe. Etonné que cette partie qui contient évidemment du ſucre, comme tout le monde le ſait, ne pouvoit produire cependant aucun eſprit, j'eſſayai ſi, réunie à la partie caſéeuſe, elle pourroit tourner à la fermentation vineuſe.

Expérience II. Je gardois dans ma chambre quinze livres de lait de vache, afin de pouvoir les examiner & les remuer plus ſouvent. Auſſi-tôt que la crême parut à la ſuperficie, je la retirai,

(1) M. Lepechin, dans ſon Voyage, Tome 1, page 222; & Pallas, Tome 1, page 316, & Tome 3, page 404, où il décrit & a fait graver un autre appareil dont ſe ſervent les Tartares pour diſtiller le lait; dans le reſte, leurs relations ſe rapportent abſolument avec les obſervations de M. Gmelin.

& je mêlai bien les parties séreuses, avec les caséeuses. J'agitai ce mêlange plusieurs fois pendant un mois entier. A chaque agitation, il se ramassoit, à la surface, une matière blanche & épaisse : lorsque je la divisois, il s'élevoit des bulles de la liqueur. La liqueur devint de jour en jour plus acide, mais elle n'acquit point d'odeur désagréable & fœtide. Cette matière blanche cessoit de monter à la superficie, lorsque je continuois d'agiter le mêlange, & les parties caséeuses restoient un instant suspendues & comme en équilibre dans le petit lait; mais bientôt elles gagnoient le fond. Je distillai enfin ce lait ainsi préparé. La première liqueur qui passa n'étoit qu'un phlegme insipide qui conservoit encore l'odeur du lait. Après ce phlegme, j'obtins une liqueur dont l'odeur & le goût ressembloient à l'eau-de-vie de grains; mais elle ne contenoit que très-peu de parties spiritueuses; car je ne pus jamais l'enflammer. Je pris donc le parti de rectifier & de rectifier les douze onces de liqueur spiritueuse que j'avois obtenue. Les deux premières onces qui passèrent, s'embrâsèrent & brûlèrent entièrement le résidu de la première distillation; elles avoient un goût acerbe & brûlant.

Cette expérience me conduisoit à conclure, que par le moyen de la partie caséeuse, la séreuse pouvoit produire un esprit ardent. Mais comme par les précédentes il étoit constant que le lait écrêmé ne pouvoit subir la fermentation vineuse, j'attribuois l'esprit ardent que j'avois obtenu dans la dernière, à une portion de crême que j'avois laissé mêlée avec le petit lait; car je n'en avois enlevé qu'une partie, celle qui surnageoit la première fois, ne faisant pas attention à celle qui suit ordinairement cette première. Comme il n'en étoit resté qu'une petite portion, je n'avois obtenu qu'une médiocre quantité d'esprit ardent, je résolus donc d'opérer sur le lait entier & pur.

Exp. III. Je mis vingt-une livres de lait dans un petit tonneau, dont l'ouverture, quoique assez large, se fermoit cependant exactement, je le transportai dans ma chambre, où durant un mois je l'agitai trois ou quatre fois par jour. A chaque agitation, quand le bouchon n'étoit pas ôté, il s'échappoit une si grande quantité d'air par les fentes, que souvent elle faisoit sauter le bouchon. Il s'élevoit en même-tems à la superficie une masse blanche pleine de bulles d'air, qui à une nouvelle agitation, se redissolvoit dans la liqueur. Plus le lait fermentoit, & plus la quantité de cette masse blanche diminuoit, enfin elle disparut entièrement. A mesure que cette disparition approchoit, le lait acquéroit une odeur de plus en plus acide, qui devint enfin très-forte, lorsqu'il ne se forma plus de masse blanche. Le goût de la liqueur, quoique très-acide, n'étoit pas désagréable, & me paroissoit un peu vineux.

A la distillation, il passa une once & demie de phlegme insipide, ensuite

enſuite quatorze onces d'une liqueur vraiment ſpiritueuſe ; ce qui paſſa après s'affoibliſſoit de plus en plus. Ces 14 onces rectifiées au bain de ſable, donnèrent 6 onces d'eſprit ardent qui s'enflammoit ſur-le-champ, & brûloit juſqu'à la moitié de ſon volume.

Il paroît donc, d'après cette expérience, que la plus grande quantité de l'eſprit ardent vient de la partie buthireuſe. Comme dans le lait de la deuxième expérience, il n'y en avoit que très-peu, je n'eus qu'une petite portion d'eſprit ardent. Car 15 livres de lait ne m'en fournirent à peine que 2 onces, & encore très-foible, mais ici 21 livres m'en donnèrent 6 onces, & du très-fort.

Exp. IV. Pour ſavoir ſi une certaine quantité de levain augmenteroit la fermentation du lait, je pris deux grands vaſes & mis dans chacun 13 livres de lait. J'en laiſſai un pur ; dans l'autre, j'ajoutai une livre de levain de bière. Tous les jours je remuois pluſieurs fois ces vaſes, & les expoſois au ſoleil, afin que ſa chaleur, qui a été très-forte au mois d'Août 1777, accélérât la fermentation. Tout ſe paſſa comme dans l'expérience précédente. Au bout de 16 jours je diſtillai, & j'obtins la même quantité de liqueur ſpiritueuſe. A la rectification, chaque produit fournit 4 onces de liqueur ſpiritueuſe très-forte. Mais cependant, la plus forte & la plus colorée étoit celle qui venoit du mêlange du lait & du levain. Car elle ſe conſuma juſqu'aux deux tiers lorſque j'y mis le feu ; l'autre, au contraire, ne ſe réduiſit que juſqu'à la moitié.

Le lait bien écrêmé traité ſeul, ou avec du levain, par le même procédé que dans l'Expérience IV, ne me donna pas le moindre indice d'eſprit ardent.

Exp. V. Il falloit examiner ſi le lait privé de ſa partie caſéeuſe pouvoit fournir de l'eſprit ardent. Dans cette vue, ayant bien écrêmé 12 livres de lait, je décantois la partie ſéreuſe de deſſus la caſéeuſe qui s'étoit ſéparée d'elle-même, & la remêlois avec la partie buthireuſe. Le tout mis dans un vaſe de verre, dont l'orifice étoit aſſez étroit, fut remué pluſieurs fois tous les jours. A chaque agitation, il s'échappoit une quantité d'air conſidérable, quoique le vaſe ne fut qu'à moitié plein. La crême ſurnageoit toujours. Les parties caſéeuſes que je n'avois pu enlever exactement, ſe remêloient pendant l'agitation avec la partie ſéreuſe, mais l'abandonnoient bientôt après, & retomboient au fond du vaſe. Au bout de quelques jours, la liqueur exhala une très-forte odeur acide. Il n'y eut aucun changement durant 15 jours, la crême ſurnageoit, & nulle eſpèce d'agitation ne pouvoit la combiner avec la partie ſéreuſe, qui reſtoit toujours entre la caſéeuſe & la buthireuſe. L'agitation ſeule pouvoit troubler ſa limpidité. Enfin, ne voyant paroître rien de nouveau, je diſtillai le tout au bain de ſable, dans une cucurbite de verre. J'obtins 8 onces d'eſprit fort aqueux, qui ne me fournirent que 2 onces & demie à la rec-

tification. Ce nouvel eſprit ardent avoit l'odeur de celui de grain, mais ſa ſaveur étoit plus douce, & il s'allumoit facilement.

Cette expérience démontre que l'on peut retirer de l'eſprit ardent du lait, dont on a ôté une quantité de la partie caſéeuſe. Mais ſi l'on fait attention à tout ce qui s'eſt paſſé, ſoit dans la préparation, ſoit dans la fermentation de cette eſpèce de lait, on ſentira les inconvéniens de cette méthode. D'abord, il eſt difficile de ſéparer entièrement la partie ſéreuſe de la caſéeuſe, & de l'autre après avec la buthireuſe. Enſuite, comme la crême ſurnage toujours, les parties terreſtres ne peuvent pas retenir les parties huileuſes atténuées par la fermentation; ce qui fait qu'une portion s'évapore, & diminue la quantité d'eſprit ardent. Enfin, on n'obtient ce dernier que très-difficilement, à cauſe de cette maſſe buthireuſe, qui, même dans la diſtillation, couvre toujours la partie ſéreuſe & retarde l'aſcenſion de l'eſprit ardent. J'ai même vu qu'il ne pouvoit pénétrer cette maſſe, que lorſque l'intenſité de la chaleur avoit commencé à la fondre. L'eſprit ardent, obtenu par diſtillation de ce lait, au bout de 12 heures, a laiſſé dépoſer une matière pulvérulente. Il eſt facile de voir que cette matière n'eſt que des molécules caſéeuſes que je n'ai pu ſéparer, ſoit du lait, ſoit de la crême, & qui ſe ſont élevées avec l'eſprit ardent par la chaleur.

Exp. VI. J'ai pris 6 livres de lait, que j'ai mis dans un vaſe de verre à col étroit. Je l'ai agité juſqu'à ce que la crême, en quittant la ſuperficie, ſe fût mêlée entièrement avec la maſſe totale : ce qui fut fait en deux ſemaines, par un tems chaud. Je ceſſai alors de l'agiter, & ayant bouché le vaſe, je le laiſſai en repos afin que le petit lait pût ſe ſéparer des parties ſolides. Le dépôt fermé, je diſtillai le petit lait, & j'obtins 6 onces d'une liqueur aqueuſe, qui, rectifiée deux fois, donna une once d'eſprit inflammable.

La quantité d'eſprit ardent que j'ai obtenu a été très-peu conſidérable, parce qu'il étoit reſté beaucoup de liqueur fermentée dans le réſidu, que l'on ne pouvoit ſéparer que par la diſtillation. Pour connoître ſi la liqueur fermentée, laiſſée quelque tems ſur ce réſidu, éprouvoit quelque changement, je fis l'expérience ſuivante.

Exp. VII. Je pris encore 6 livres de lait, que j'agitai pendant 15 jours, dans un vaſe à orifice étroit. Cette agitation fit que preſque toute la crême, qui d'abord ſe tenoit toujours à la ſuperficie, s'unit enfin avec les parties ſéreuſes & caſéeuſes, excepté une petite portion que l'on appercevoit toujours à la ſurface. La couleur de ce lait étoit alors aſſez ſemblable à celle du lait fraîchement tiré, mais ſa ſaveur étoit très-acide; en un mot, tout reſſembloit à celui de l'expérience troiſième. La crême ne paroiſſant plus, & tout l'air, qui, les premiers jours, s'échappoit avec grande abondance du lait, étant chaſſé,

je laiſſai repoſer le tout, dans la bouteille bien fermée pendant quelque tems, ſuivant ce grand principe de Boerhave : » Dès que la » fermentation ceſſe, il eſt bon de laiſſer la liqueur ſur ſa lie » pendant quelque tems, le vaiſſeau bouché; car alors la liqueur » tire encore quelques principes de ſes fœces, ſe les aſſimile, devient » plus forte, plus riche en eſprits qu'auparavant, ſur-tout ſi on veut » la diſtiller «. (1) Je penſai d'abord que plus le lait repoſeroit, & plus il acquéreroit d'acidité; mais peu de jours après, ſon acidité étoit ſenſiblement diminuée, & on y trouvoit une plus grande abondance d'eſprit, de façon qu'il avoit preſque le goût de l'eſprit ardent obtenu par la diſtillation. Je le laiſſai en repos pendant 15 jours, ce qui joint aux 15 jours où je l'avois agité, faiſoit l'eſpace d'un mois, & quoique ce tems fut plus long que dans les premières Expériences, le lait n'en devint cependant pas plus fort & plus ſpiritueux. Cet effet venoit ſans doute de ce que le vaſe qui le contenoit étant toujours reſté fermé, les parties ſpiritueuſes engendrées dans la liqueur, n'avoient pu s'échapper. Le lait fermenté perd ſon acidité par le repos & le tems. Il a cela de commun avec toutes les liqueurs qui ont ſubi la fermentation vineuſe; elles acquièrent une ſaveur acide & manifeſtement ſalée, qu'elles perdent dans ce repos & en prennent alors une douce.

De 6 livres de lait ainſi préparé, j'ai obtenu à la ſeconde diſtillation 3 onces d'eſprit ardent très-fort, qui à l'inflammation s'eſt conſumé plus de la moitié, au lieu qu'avec égale quantité de liqueur, mais que j'avois laiſſé fermenter dans un vaſe ouvert, à peine avois-je obtenu une once de même eſprit. Il eſt donc très-avantageux de faire fermenter le lait dans un vaſe clos, pour empêcher la diſſipation des parties ſpiritueuſes. Comme ſa fermentation eſt douce, on ne craint aucun accident pour ce vaſe, ſur-tout, ſi au commencement, lorſque l'air ſe dégage, on a ſoin de le déboucher de tems en tems pour lui donner paſſage. Il ſe dégage & plus vîte, & avec plus de force, lorſque ſur du lait nouveau on ajoute un peu de lait déja fermenté, & qu'on les mêle bien enſemble. Dans ce cas, il faut l'agiter avec précaution, ſur-tout ſi le vaſe eſt bien plein, & que ſon ouverture ſoit étroite; car il m'eſt ſouvent arrivé alors de voir l'air entraîner avec force le lait hors du vaſe qui le contenoit.

Exp. VIII. J'ai laiſſé pendant 3 jours, dans un four chaud, du lait fermenté; il perdit le goût vineux, qui faiſoit tout l'agréable de ſon acide. L'ayant diſtillé, il ne me donna pas une goutte d'eſprit ardent. Je vis bien alors que la chaleur du four avoit fait paſſer le

(1) *Element. Chem.* Tome 2, page 113.

lait, de la fermentation vineuſe à l'acéteuſe, & que tout ſon alkohol s'étoit diſſipé.

Telles ſont les expériences que j'ai faites cet été ſur le lait de vache. Réſumons-les.

Le lait écrêmé, ou privé de ſa partie buthireuſe ne peut produire de l'eſprit ardent, ni ſeul, ni par l'addition d'un ferment. (Exp. I.)

Le lait qui n'eſt pas dépouillé de toute ſa crême, agité juqu'à ce qu'il entre en fermentation, produit de l'eſprit ardent, mais en petite quantité. (Exp. II.)

Le lait entier, renfermé dans un vaſe clos, qui, par l'agitation, eſt entré en fermentation, fournit plus d'eſprit ardent que du lait écrêmé, en partie traité de même. (Exp. III.)

Le même lait, ſoit qu'il ſoit pur, ſoit qu'on y ajoute un ferment produit preſqu'une égale quantité de lait. (Exp. IV.)

Le lait privé de la plus grande portion de ſa partie caſéeuſe, fournit très-peu d'eſprit ardent. (Exp. V.)

Quand on ne diſtille que la partie ſéreuſe du lait, il paſſe peu d'eſprit ardent. (Exp. VI.)

Le lait entier qui a fermenté dans un vaſe clos, & que l'on a laiſſé repoſer pendant quelque tems, perd ſon aigreur, & fournit beaucoup plus d'eſprit ardent que ſi on l'eût diſtillé tout de ſuite. (Exp. VII.)

Le lait fermenté, perd, par la chaleur, ſes parties ſpiritueuſes, & paſſe au vinaigre. (Exp. VIII.)

Il paroîtra toujours étonnant que ce que la néceſſité avoit enſeigné aux nations barbares, non-ſeulement eût été ignoré, mais même eût été regardé comme impoſſible par celles qui ont fait le plus de découvertes ſur l'Hiſtoire Naturelle, & en particulier ſur la fermentation. Tous les Chymiſtes avoient conſtamment reconnu que les ſubſtances qui contenoient un acide, une huile & une terre dans la proportion néceſſaire pour développer une ſaveur douce, étoient propres à la fermentation vineuſe, pourvu qu'elles fuſſent étendues dans une ſuffiſante quantité d'eau. Mais tout le monde ſait que l'on rencontre ces principes dans le lait; & perſonne ne vouloit croire qu'il pût fermenter, parce que ces principes dans le lait abandonné à lui-même, bien loin d'acquérir le mouvement inteſtin & réciproque des molécules les unes vers les autres, ſe ſéparent, au contraire, d'eux-mêmes. Quand donc nous voulons faire tourner le lait en vin, nous ſommes obligés de ſuppléer, par l'art, à ce que la Nature ne peut faire. Par l'agitation, on réunit les principes du lait enſemble; les parties huileuſes s'atténuent, ſe joignent aux acides, & forment ainſi mêlées avec une portion d'eau, un vrai alcohol; je ne doute point

que, par une agitation continuelle, on ne fît tourner le lait en liqueur ſpiritueuſe, en autant de jours ſeulement que j'ai employé de ſemaines : ſans ceſſe détourné par mes affaires, je ne pouvois agiter la liqueur que quelquefois dans la journée. Les Nations ſeptentrionales, en jettant du lait fermenté dans du lait nouveau, & les battant bien enſemble, gagnent beaucoup de tems. Il paroît donc que l'addition, de quelque ferment que ce ſoit, ne ſuffit pas pour faire entrer en fermentation le lait, quand il reſte en repos, parce que ſes principes n'en reſtent pas davantage unis ; & ici nous n'avons pas beſoin d'un inſtrument qui pouſſe les uns contre les autres ces principes déja trop tenaces, mais ſeulement d'un moyen qui les retienne unis & mêlés, afin qu'ils puiſſent acquérir ces mouvemens que produit dans les grains l'impulſion donnée par le levain.

Le lait fermenté a une odeur acide, parce que la partie ſéreuſe, dont la fermentation a ſéparé les parties huileuſes, en conſtitue la plus grande partie. Mais quand on laiſſe quelque tems la liqueur fermentée ſur les fœces, elle perd cette odeur.

Quoique les principes du lait ſe ſéparent d'eux-mêmes, comme je l'ai déja dit, & que tout le monde le ſache, il eſt ſûr qu'ils conſervent encore entr'eux quelque affinité. Car la crême, qui a une très-foible adhéſion avec le lait, n'eſt pas une huile pure, elle contient quelques parties caſéeuſes, qu'elle entraîne avec elle en ſe ſéparant du lait. Mais de ſon côté, la partie caſéeuſe, qui a une très-forte adhérence avec la partie ſéreuſe, en conſerve toujours une partie ; de façon que dans la crême, l'on rencontre les trois principes du lait, dont le plus conſidérable, à la vérité, eſt le beurre. La preuve en eſt, dans le petit-lait qui reſte après que le beurre eſt fait, & qui contient encore beaucoup de parties caſéeuſes ; les petits grumeaux qui reſtent au fond du beurre, quand on le fait cuire, en ſont encore une autre preuve. Quoique le petit-lait ſe ſépare de lui-même de la partie caſéeuſe, il en retient toujours quelques portions, & avec tant de force, que nul moyen ne peut les enlever (1). Il s'y trouve encore des parties huileuſes ou buthireuſes, comme le dénote le goût de douceur qu'il conſerve tant que ces parties ſont unies à ſon acide. Le ſucre, imbu évidemment de parties huileuſes, que l'on extrait du lait, en eſt encore une preuve. Il exiſte donc entre les principes du lait une affinité qui ſe conſerve encore, même après leur ſéparation.

C'eſt par le moyen de cette affinité des principes du lait, que, lorſqu'on l'agite, ils ſe recombinent, & au point de contact, par une

(1) Young, *Diſſert. de Lacte in Collection. Diſſert. il. Sandifort.* T. 2, p. 537.

faculté qui leur eſt propre, ils entrent en fermentation. Alors, comme les parties huileuſes fermentent auſſi, il ſe forme dans le lait un eſprit vineux que l'on obtient par la diſtillation, & qui, par le moyen de rectifications, peut être porté à la nature des alcohols, ou eſprits ardens.

Il paroît donc évident à préſent, que l'agitation ſuffit pour faire entrer le lait en fermentation vineuſe. Il n'eſt donc pas néceſſaire d'y mêler des grains fermenteſcibles, parce qu'il contient tout ce qu'il faut pour produire de l'eſprit de vin. Il n'a pas non plus beſoin de levain qui lui donne le mouvement; 1°. parce que le levain ne peut pas faire fermenter le lait, à cauſe de la trop légère adhérence de ſes parties; 2°. parce que le lait, par lui-même & de ſa nature, peut entrer en fermentation vineuſe; & quoiqu'il n'y entre que par l'agitation qu'on lui donne, comme c'eſt par lui-même & ſans addition de levain, on ne doit attribuer ce pouvoir qu'à lui ſeul. Car ſi les principes du lait étoient aſſez unis pour ne pas ſe ſéparer d'eux-mêmes, il entreroit tout ſeul en fermentation. Mais comme leur adhéſion eſt très-foible, on eſt obligé d'y ſuppléer par l'agitation. Qu'il faut donc peu de choſe pour extraire du lait, de l'eſprit ardent!

Je laiſſe à d'autres à décider ſi le produit de ce lait peut ſervir aux uſages ordinaires. Au moins, dans les régions où il y a grande abondance de lait, & où il ne croît ni vignes, ni grains, il pourroit tenir lieu de vin. Il n'eſt pas, à la vérité, auſſi agréable que le vin ou la bière; mais un palais qui ne connoîtroit ni l'un ni l'autre, s'accoutumeroit facilement au lait fermenté. Dans les pays où les deux premières boiſſons ne manquent point, on auroit tort d'employer tout le lait à préparer de l'eſprit de vin, d'autant plus qu'une grande quantité de lait n'en donne que très-peu. L'avis de M. *Kutschkow* me paroît très ſage; il conſeille de mettre les grains qu'on veut faire fermenter, dans du lait, plutôt que dans de l'eau, parce que l'expérience lui a appris que dans ce cas, on obtenoit une bien plus grande quantité d'eſprit ardent. Car le lait contenant beaucoup de ſucre, il ne peut qu'augmenter la quantité d'eſprit ardent.

Le célèbre Gmelin rapporte que les Tartares font grand cas de l'eau de vie de lait, principalement parce que ſon ivreſſe ne cauſe point de douleur à la tête. J'avoue ingénuement que je ne vois pas pourquoi l'eſprit ardent qui, de quelque ſubſtance qu'il ſoit tiré, produit toujours les mêmes effets ſur le corps humain, n'excite pas les mêmes accidents dans cette occaſion. J'ai vu ſouvent les Tartares qui avoient bu une trop grande quantité d'eau de vie de grains, avoir très-mal à la tête quand leur ivreſſe étoit paſſée; leur viſage même annonçoit l'altération de leur ſanté. Je puis encore aſſurer que très-

peu de Tartares diſtillent de l'eſprit ardent de leur kumis, dont j'ai bu pluſieurs fois avec eux; mais tous, pendant l'été, ne boivent que du lait fermenté. Non-ſeulement il ne leur fait point de mal, mais ils s'en portent mieux & ſont plus gais. Bien plus ſouvent, pour toute nourriture durant pluſieurs jours, ils ne ſe ſervent que de cette boiſſon; & quand ils ſe mettent en voyage, toutes leurs proviſions ne conſiſtent quelquefois que dans des outres pleines de lait fermenté.

Quelques Chymiſtes eſſayeront, ſans doute, ſi les autres eſpèces de lait pourroient ſubir la fermentation vineuſe; je n'ai travaillé que ſur le lait de vache. Pluſieurs Auteurs aſſurent que les Tartares font fermenter le lait de jument, & rien n'eſt plus vrai; car ce peuple en fait ſa boiſſon. Comme ce lait eſt aſſez rare, je ne les ai jamais vus l'employer pur, mais mêlé avec celui de vache. Il ſeroit à ſouhaiter que l'on fît des expériences expreſſes ſur le lait de jument; car il paroît qu'il fourniroit plus d'eſprit inflammable que celui de vache. Comme ſa crême a moins de conſiſtance que celle du lait de vache, on ne peut la convertir en beurre (1); ce lait ne ſe coagule pas par la chaleur de l'été, & il s'aigrit bien moins lorſqu'on le laiſſe en repos (2); c'eſt pourquoi il paroît que ſes parties huileuſes s'atténueroient en plus grande quantité, & ſe changeroient en eſprit ardent.

Le lait d'âneſſe eſt très-ſemblable au lait de jument; il ne s'aigrit point du tout, & dans le repos, il ſe fait cependant une ſéparation totale de ſes parties: la mucilagineuſe gagne le fond du vaſe; la crême, la ſuperficie, & la partie ſéreuſe reſte entre deux. Cette dernière eſt en très grande abondance, & les deux autres en petite quantité. Sa crême eſt tenue & ne peut être réduite en beurre (3). D'où il paroît que le lait d'âneſſe eſt auſſi propre à la fermentation que celui de jument.

Le lait de femme contient beaucoup plus de crême, & ſe réſout facilement en beurre (4). Ses parties ſe ſéparent facilement quand on le tient dans un endroit à 96 degrés de chaleur (5). Comme nous ne nous nourriſſons preſque que des végétaux, ce lait doit devenir acide aiſément; & traité comme le lait de vache, il fournira ſûrement de l'eſprit ardent.

Le lait de chienne varie, ſuivant la nourriture. Si l'animal ſe nour-

---

(1) Spielmann, Diſſertation ſur la meilleure nourriture d'un enfant nouveau-né, & Young, Diſſert. citée.

(2) Young, *ibid.*

(3) Spielmann & Young, Diſſert. citée.

(4) Spielmann & Young, *ibid.*

(5) Les mêmes, *ibid.*

rit de végétaux, le lait tourne à l'acide ; s'il ne mange que de la viande, il tournera à l'alkali, au point que dans ce cas, ce lait nouveau teint en verd un papier coloré avec du ſuc de tournesol (1). On voit facilement qu'on pourroit extraire de l'eſprit ardent du premier lait ; car il faut ſeulement que le lait ſoit acide ; le ſecond, ne pourroit en fournir, car il ne peut ſubir que la fermentation putride.

Le lait de chèvre & celui de brebis approchent beaucoup de la nature du lait de vache (2) ; ils peuvent en conſéquence, paſſer par les mêmes états que lui, ſi on les traite de même.

Voilà un champ aſſez vaſte où les Curieux peuvent s'exercer, & dont les Savans peuvent tirer de très-grands avantages pour l'utilité du genre humain. Il me ſuffit d'avoir montré la route, en traitant le lait de vache ; je laiſſe à la ſagacité des autres, à faire de pareilles recherches ſur le lait des autres animaux. Il n'eſt pas donné à tout le monde de pouvoir tout faire.

(1) Young, *ibid.*
(2) Les mêmes, *ibid.*

OBSERVATIONS

Sur des Œufs de Papillons ;

Par M. JEAN BERNOULLI.

CES Obſervations rouleront principalement ſur la faculté que je crois pouvoir attribuer à quelques eſpèces de papillons, de pondre des œufs féconds ſans s'être accouplés ; elles pourroient donner lieu à un grand préambule ſur les voies miraculeuſes de la Nature, & je pourrois les faire ſuivre par bien des conjectures ; mais celles-ci ſeroient encore fort haſardées, & le préambule dont je parle, ſeroit déplacé à la tête d'un petit nombre de remarques, leſquelles, après les avoir ſupprimées aſſez long-tems, je n'expoſe enfin, que dans la vue d'engager ceux qui font leur principale occupation de l'Hiſtoire Naturelle, de publier pareillement les faits analogues qu'ils auront eu occaſion d'obſerver, & de pourſuivre des recherches qui, à ce qu'il me ſemble, doivent conduire à des connoiſſances nouvelles & ſurprenantes dans le ſyſtême de la reproduction des êtres.

Il

Il y a ſept ou huit ans qu'un de mes Concitoyens des plus eſtimables, & très-verſé dans l'Hiſtoire Naturelle, M. Baſler, Profeſſeur en Langue Hébraïque, me marqua dans une lettre, qu'ayant nourri une des chenilles qui donnent le papillon, que M. de Réaumur nomme *Paquet de feuilles sèches*, & en ayant ſuivi la transformation, le papillon avoit pondu des œufs, deſquels il avoit été fort ſurpris de voir ſortir des chenilles, vu que la mere n'avoit reçu l'approche d'aucun mâle.

Quelques fortes que fuſſent mes raiſons, pour ne pas douter de l'obſervation de M. Baſler, je ne ſouhaitois pas moins de m'en convaincre par mes propres yeux, ou de voir arriver chez moi quelque fait ſemblable. Ce ne fut cependant que durant l'été de 1767, que je m'amuſai de nouveau à nourrir quelques chenilles, & à augmenter ma collection de papillons. Je trouvai alors, vers la fin de Juin, ſur un poirier, une chenille qu'on rencontre aſſez fréquemment ſur cet arbre; elle eſt repréſentée par les figures 1 & 3, planche 18, du premier volume de l'Ouvrage de M. de Réaumur, qui l'a décrite dans le ſeptième Mémoire, & elle fait le N°. 15 de la ſeconde claſſe des phalènes, dans le quatrième Recueil, déja cité, des *Recréations* de M. Rœſel. Je mis cette chenille ſéparément dans une petite boîte, & comme elle avoit déja toute ſa crue, elle ne tarda pas à faire ſa coque. Au bout de quelques jours, je perdis de vue cette coque; mais en la rouvrant plus de quinze jours après, je fus très-agréablement ſurpris en y trouvant une petite famille de chenilles qui ne pouvoient être provenues que d'un papillon mort qui étoit dans la boîte, & que je reconnoiſſois pour celui de la chenille que j'y avois miſe (1).

Je vis auſſi-tôt la voracité que M. Rœſel attribue à cette chenille, bien conſtatée; car mes petits nouveaux nés avoient dévoré entièrement la coque de leur mere, & en partie celle des œufs d'où elles étoient ſorties, & je n'ai pu ſatisfaire ſuffiſamment l'extrême appétit & la délicateſſe de ces petits êtres pour les conſerver. Mais ce n'eſt pas là le fait le plus curieux de leur hiſtoire: j'ai dit plus haut que j'avois ſequeſtré ma chenille dans une petite boîte fermée, qui n'avoit point été ouverte juſqu'après la naiſſance de ces petites chenilles. Il

(1) M. Rœſel dit que cette chenille eſt de toutes celles qu'il connoît, l'inſecte qui reſte le plus long-tems dans ſa coque, avant que de devenir chryſalide, & que le papillon n'en naît qu'en Automne. M. de Réaumur dit pareillement que ce n'eſt qu'en Septembre & Octobre qu'il a eu le papillon de cette chenille; mais on ſait auſſi que ce célebre Académicien a obſervé qu'on peut facilement hâter ou retarder le dégagement des papillons de leurs enveloppes, & qu'il a tiré même de cette propriété des inductions très-curieuſes.

étoit donc évident que le papillon femelle qui en étoit venu, avoit pondu des œufs féconds ſans accouplement, & ſans même qu'aucun papillon quelconque en eût approché. Le fait étoit auſſi curieux que certain, & il étoit ſemblable à l'obſervation de M. Baſler; auſſi, ai-je toujours été curieux depuis, ſoit de connoître d'autres chenilles qui euſſent la même faculté, ſoit de chercher dans les Auteurs qui ont écrit ſur cette partie de l'Hiſtoire Naturelle, des traces d'obſervations pareilles. Bien des circonſtances m'ont empêché fréquemment de ſatisfaire ma curioſité; mais je vais indiquer du moins le peu que j'ai pu apprendre de plus ſur ce ſujet.

Si on ajoute foi aux deux obſervations que j'ai rapportées, & qu'on les regarde comme concluantes, on ſera diſpoſé à croire que les Naturaliſtes en ont fait un grand nombre de ſemblables; mais je penſe qu'on ſe tromperoit. D'un côté, curieux de conſerver leurs papillons beaux & entiers, & de l'autre, regardant cette *homogénéſie* (qu'il me ſoit permis de me ſervir de cette expreſſion) comme impoſſible, ils n'ont pas tourné leurs recherches de ce côté, & les ſoupçons mêmes qu'ils pouvoient avoir de la poſſibilité, n'ont pu les y engager. J'ajouterai qu'en ſuppoſant même qu'un grand nombre de papillons ayent la faculté dont nous parlons, il y a apparence qu'il faut un concours de circonſtances heureuſes pour qu'on puiſſe en faire l'obſervation. Cela me paroît d'autant plus vraiſemblable, que le papillon de ma chenille de poirier eſt ſorti de la coque beaucoup plutôt qu'il ne l'auroit fait, ſi les obſervations que MM. de Réaumur & Rœſel ont faites ſur le tems que ce papillon paſſe dans ſon état de chryſalide, étoient générales; de ſorte qu'il ſe peut que ma petite boîte étoit expoſée à un degré de chaleur tout-à-fait convenable; de plus, la chenille avoit déja toute ſa cruë, & ni la chryſalide ni le papillon n'avoient été inquiétés.

Un de ceux qui a le plus élevé des chenilles & des papillons dans ce ſiècle, eſt M. Rœſel; mais nous le voyons dans un grand nombre d'endroits de ſes Recréations, regarder comme certain, que des œufs de papillon ne peuvent produire de chenilles ſans qu'un accouplement ait précédé; par exemple, au § II (*Délices des Inſectes, quatrième Collection, Nombre I*,) de la deſcription de la chenille, qu'on nomme quelquefois *mante à points d'argent*, M. Rœſel dit qu'il eſt digne de remarque, que la plupart des phalènes femelles de la ſeconde claſſe, quand elles ſont enfermées ou embrochées par des épingles, laiſſent tomber leurs œufs par néceſſité ou par douleur, & que celles-là même le font, qui n'ont pas été fécondées par le mâle. *Mais*, ajoute-t-il, *il eſt poſitif, quant à ces œufs non animés, qu'il n'en ſort jamais de chenilles; un grand nombre d'expériences que j'ai faites à ce ſujet, m'en ont convaincu.* On trouve dans l'Ouvrage de M. Rœſel pluſieurs paſ-

ſages qui viennent à l'appui de cette aſſertion ; je n'en citerai que les ſuivans : *Plaiſir des inſectes*, la ſeconde claſſe ; *vers*. § 3, (7), quatrième claſſe ; Article XXIV, § 1 ; Article XXX, § 4, cinquième claſſe ; Article VI, § 7. Ce dernier paſſage prouve que la remarque de M. Rœſel s'étend juſqu'aux papillons que donnent les chenilles arpenteuſes.

M. de Réaumur, qui ne le cédoit à perſonne dans la Connoiſſance des Inſectes, & qui les étudioit avec un eſprit de recherche ſupérieur, a gliſſé encore plus ſur l'idée, que le fait qui nous occupe pouvoit avoir lieu. J'ai même été ſurpris de ne voir aucune trace de cette idée ni dans la Préface de ſon ſecond volume, ni dans le ſecond Mémoire de ce volume, où cependant il conſeille fort de répéter & de retourner en toutes façons les expériences de Malpighi, ſur la manière dont ſe fait la fécondation des œufs des papillons ; car il regarde, dit-il, *ces expériences comme propres à nous donner des éclairciſſemens ſur un des plus grands myſtères de la Nature, ſur celui de la génération.* Ma ſurpriſe en eſt d'autant plus grande, que M. de Réaumur a été mis, en quelque façon, ſur les voies par les célèbres Naturaliſtes *Gœdart* & *Liſter*, ainſi que le prouve le paſſage ſuivant, que je tranſcrirai en entier, parce qu'il étoit encore à la ſuite de ce Mémoire. En parlant dans le ſeptième Mémoire du ſecond volume, page 320, de la ſurpriſe qu'eut Gœdart, de voir naître de la belle chenille à broſſes, décrite dans le ſecond Mémoire du premier volume, un papillon tout-à-fait vilain, & auquel Gœdart refuſe même de donner le nom de *papillon*, parce qu'il n'a pas d'aîles ſenſibles : M. de Réaumur ajoute ce qui ſuit.

» Mais ce qui augmente le prodige, c'eſt que l'animal ſorti de la première des eſpèces de chenilles, ne s'eſt point accouplé, à ce que dit Gœdart ; qu'il a cependant fait des œufs, d'où ſont nés enſuite de petites chenilles. Il eſt ſurprenant que Liſter, dans les notes ſur cet Auteur, ait, avec lui, parlé de ce ſecond fait comme d'une grande merveille, comme s'il nous prouvoit qu'il y a des œufs de papillons d'où des chenilles écloſent, quoiqu'ils n'ayent pas été fécondés par l'accouplement du papillon mâle. *Liſter* n'avoit-il pas encore lu *Swammerdam*, lorſqu'il écrivoit cette note ? Il nous a appris que l'eſpèce de chenilles à broſſes qui vit des feuilles du prunier, donne un papillon mâle, qui a de belles & de grandes aîles, & que la même eſpèce de chenilles donne un papillon femelle, qui eſt dépourvu d'aîles. En général, il n'a pas évité de relever les mépriſes de Gœdart, il ne lui a pas fait grace ſur elles. Les chenilles à broſſes de l'Aulne avoient donné à Gœdart un papillon avec des aîles, & un autre ſans aîles, qu'il n'avoit pas voulu reconnoître pour papillon : ils ſe ſont, ſans doute, accouplés enſemble à des heures où Gœdart

ne pouvoit pas les obſerver. Les chenilles à broſſes de prunier m'ont auſſi donné des papillons femelles ſans aîles, qui m'ont pondu des œufs féconds, & d'autres des œufs ſtériles. Je n'ai jamais eu que de ces derniers, quand j'ai tenu les femelles dans des poudriers où il n'y avoit point de mâle. Je n'ai pas eu beſoin même, l'année dernière, d'uſer de précautions pour avoir des femelles ſeules; il ne m'eſt point né de mâle «.

Nous voyons donc que parmi les Naturaliſtes plus anciens, ni Swammerdam, ni probablement Malpighi, n'ont accordé au papillon, la faculté de ſe reproduire ſans accouplement, & dans ce ſiècle-ci, MM. de Réaumur & Rœſel n'ont pas voulu non plus admettre cette homogénéſie; ils ont prétendu même en avoir reconnu, par l'expérience, l'impoſſibilité. Je ne ſais cependant ſi, outre les deux obſervations que j'ai rapportées, on n'en trouveroit pas dans les Recueils Académiques, ou dans les Ouvrages des autres Naturaliſtes, pluſieurs à oppoſer à leur ſentiment; j'ai lieu de le croire, car en voici d'abord deux aſſez déciſives, qui ſont conſignées dans les *Nouveaux Actes Phyſico Médecinaux de l'Académie des Naturaliſtes* de 1767, Obſerv. LXXXVII, par un Savant très-éclairé, M. *Pallas*, actuellement Profeſſeur d'Hiſtoire Naturelle, & Académicien à Pétersbourg. On y verra que M. de Réaumur s'y combat lui-même, ſi on met les teignes au nombre des chenilles, comme Rœſel l'a fait avec aſſez de raiſon, à ce qu'il me ſemble; & quand cela ne ſeroit pas, ces obſervations ne laiſſeroient pas de mériter d'être plus connues, & de faire ſoupçonner la monogénéſie poſſible parmi un plus grand nombre d'inſectes, & même parmi des papillons. Voici un extrait du petit Mémoire que j'ai cité.

» Dans la claſſe des inſectes, dit d'abord M. Pallas, l'induſtrie, l'habileté & le travail des modernes pour pénétrer dans les ſecrets de la Nature, ont découvert des choſes ſi merveilleuſes & ſi variées, que ce qui eſt le plus extraordinaire & le plus oppoſé à l'ordre général établi dans la Nature, ne devroit point paroître un paradoxe dans le ſiècle où nous vivons. Il a été inoui juſqu'à préſent, qu'on ait vu naître une phalène ſans aîles, ſans pieds, ſans jambes & ſans antennes, parties eſſentielles à cet inſecte; cependant, nous en avons un grand nombre d'exemples ſous les yeux. Il a été inoui que le lépidoptère eût la faculté de pondre des œufs féconds ſans accouplement; cependant, j'ai recueilli avec autant de ſoin que de ſatisfaction, des exemples dans les deux cas dont il s'agit. M. Pallas obſerve enſuite que c'eſt dans les bois de ſapins qui ſont aux environs de Berlin, que ces deux eſpèces d'inſectes ſe trouvent le plus fréquemment, & que c'eſt la plus grande qui eſt la plus rare; il commence par décrire celle-ci, & ne laiſſe rien à deſirer ni ſur la che-

nille ou teigne & ſon fourreau, (repréſentée par M. de Réaumur, Tome III, Table V, figure 10) ni ſur la chryſalide, ni ſur le papillon tant mâle que femelle qui en réſulte : après avoir fait remarquer tout ce que ce dernier a de particulier dans ſon extérieur, il ajoute ce qui ſuit. » Cette merveilleuſe phalène, quand elle ſort de ſon enveloppe, eſt agitée d'un mouvement périſtaltique très-violent. Peu de tems après ſa ſortie, elle exécute le même mouvement; mais bientôt, elle entre dans un repos ſi tranquille, qu'on diroit qu'elle eſt morte; enſuite, elle fait ſortir par la partie poſtérieure, la vulve qui reſſemble à un petit inteſtin; elle la remue lentement, & ſe décharge par là de la plus grande partie des œufs qu'elle contient; & enfin, elle tombe dans un état languiſſant «.

J'ai conſervé dans des endroits ſéparés, des enveloppes femelles, & j'ai apperçu que les phalènes, après avoir dépoſé leurs œufs, mouroient auſſi-tôt; & quelque tems après, quoiqu'il n'y eût point de mâle préſent, j'ai ſouvent vu avec admiration, toute la coque remplie de petites chenilles qui en rongeoient les bords, & qui ſe conſtruiſoient elles-mêmes de petites cellules avec une dextérité ſingulière. J'ai obſervé enſuite ce phénomène qui paroît preſque incroyable dans la plus petite eſpèce, & cela fort ſouvent. Les femelles dépoſent leurs œufs avec plus de promptitude que celles de la première eſpèce; la plupart meurent lorſqu'elles ſont remplies d'œufs. M. de Réaumur a remarqué la même propriété dans l'eſpèce dont je fais ici la deſcription. (Vol. 3, page 151.) Il connoiſſoit très-bien la lave de cette eſpèce, avec l'enveloppe, (Tome XI, fig. 7, 8, 9,) & la phalène mâle, (L. C. fig. 5, 6) & l'anomale femelle «.

Je ne citerai plus rien du Mémoire de M. Pallas, ſur ce qui concerne ce dernier papillon femelle, ſi ce n'eſt le paſſage ſuivant, qui contient la raiſon pour laquelle l'Auteur a donné à ce papillon le nom de *phalène chaſte*. » Quand elle eſt ſortie de ſon enveloppe, dit-il, elle reſte attachée à ſon extrémité pendant toute ſa vie, & ſouvent la vulve, avec une partie du corps, adhère à l'antérieur de l'enveloppe, de manière qu'elle paroît refuſer l'accouplement; & après avoir dépoſé ſes œufs en partie, elle meurt «.

Je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai dit ſur ce que d'autres ont obſervé relativement à la matière que je traite, ſi ce n'eſt que dans la femelle du célèbre M. Hubert, Profeſſeur d'Anatomie, & Médecin de la Cour de Caſſel, on m'a aſſuré, il y a quatre ans, avoir eu quelques exemples de la même nature, mais ſans qu'on ait pu me nommer les eſpèces.

Je paſſe au petit nombre de recherches que j'ai faites moi-même dans l'intention de connoître un plus grand nombre de chenilles, dont la naiſſance ſoit poſſible ſans accouplement. Je n'avois pas encore lu

ce que MM. de Réaumur & Rœſel ont écrit ſur la chenille à broſſes; lorſqu'ayant trouvé, en 1768, quatre chenilles de cette eſpèce (1), qui me donnèrent toutes des papillons femelles, je penſai auſſi-tôt que ſi un papillon au monde, pouvoit être hermaphrodite, ce devoient être ces lourdes maſſes, privées d'aîles, & incapables même de faire quelques pas. Je fus donc fort attentif à les obſerver; mais voici ce qui arriva : Mes papillons étant ſortis de leurs coques, ne s'en éloignèrent preſque pas; le dernier même y reſta conſtamment attaché; ils ſemblèrent ſe défendre de pondre; ce ne fut que quelques jours après leur naiſſance, qu'il leur échappa quelques œufs, & il y eut un intervalle de 12 heures au moins entre le premier & le ſecond œuf d'un de ces papillons; enfin, comme n'en pouvant plus, ils laiſsèrent partir tous la plus grande partie de leurs œufs à la fois & moururent, en gardant néanmoins chacun une quantité d'œufs plus ou moins grande dans le corps. Cette obſervation, telle que je la rapporte, rend déja la monogénéſie de cette eſpèce de papillons, aſſez problématique; mais elle fournit de plus, matière à une autre remarque.

M. Rœſel, avant que d'avoir trouvé cette eſpèce de chenilles, avoit élevé, quelques années de ſuite, celle qui lui eſt fort ſemblable, qui ſe nourrit des feuilles du prunier : il n'en avoit jamais eu que des papillons femelles, & cela lui auroit, dit-il, preſque fait croire avec d'autres (2), que c'étoit des eſpèces d'hermaphrodites, ſi les chenilles qu'il décrit dans le N°. ſuivant, ne l'euſſent confirmé dans ſes premières idées; celui de ſes papillons femelles qu'il décrit, pondit des œufs en grand nombre par différens tas, & mourut; M. Rœſel eſpéra de voir naître des chenilles de ces œufs, mais il fut trompé dans ſon attente. Il éleva enſuite l'eſpèce de ces chenilles, qui a des raies orangées; il en eut des papillons de l'un & de l'autre ſexe; ces papillons s'accouplèrent (3). Six jours après l'accouplement, les femelles pondirent des œufs, qu'elles couvrirent de poils de la ma-

(1) Mes chenilles étoient de celles qui ont les broſſes jaunâtres & les raies orangées, & qui ſont le N°. 40 de la ſeconde claſſe des phalènes, dans l'Ouvrage de M. Rœſel : je les trouvai le 20 Juin. J'en eus les papillons le 4, le 5, le 10 & le 13 Juillet; la chenille de ce dernier, avoit fait ſa coque le 2.

(2) Peut-être que M. Rœſel n'entend par-là que les mêmes Auteurs dont a parlé M. de Réaumur.

(3) Cet accouplement a fourni à M. Rœſel l'occaſion de faire encore une autre obſervation curieuſe : il a vu le petit papillon mâle emporter la lourde femelle & voler avec elle par la chambre; mais la concluſion qu'il en tire, ſur la manière dont les œufs de ces inſectes ſe diſperſent, ne me paroît pas trop juſte.

nière que le fait le papillon de la chenille à oreilles & celui de la commune ; & de ces œufs, ſortirent des chenilles au bout de quinze jours.

Or, la femelle de la chenille du prunier n'avoit pas couvert ces œufs de poils, comme probablement elle eût pu le faire, & mes femelles n'avoient pas eu non plus pour les leurs cette attention ; ne pourroit-on donc pas en conclure que ces femelles non accouplées, ſentent, en quelque façon, que ce ſeroit peine perdue que de coucher mollement & de garantir des injures de l'air, les œufs qu'elles ne peuvent s'empêcher de pondre ; & ſi cela eſt, il faudra leur accorder un eſprit ou un inſtinct ſupérieur à celui du papillon de la chenille à oreille, qui range toujours ſes œufs avec le même ſoin, qu'elle ait eu commerce avec un mâle ou non, & qui montre en cela très-peu de prévoyance, ainſi que M. de Réaumur le remarque dans le ſecond Mémoire de ſon ſecond volume.

Je viens de parler du papillon, très-pareſſeux auſſi, de la chenille à oreilles ; c'eſt pareillement un de ceux que j'ai mis à l'épreuve. Cette chenille n'étant que trop commune, eſt la première que j'aie nourrie : je ſavois depuis dix ou douze ans que ſon papillon garantit ſes œufs avec beaucoup de ſoin, quand même il ne s'eſt pas accouplé ; mais dans mes derniers eſſais, je n'ai rien vu naître de pareils œufs, & je ne me rappelle pas que mes anciennes obſervations puſſent me fournir quelque choſe de plus ſatisfaiſant (1).

J'ai trouvé, en 1768, le 30 Juin, ſur le ſapin, deux papillons femelles qui reſſemblent beaucoup à ceux de la chenille à oreilles, mais qui en diffèrent cependant principalement par la tête & par le corps ; celui-ci eſt rouge, & coupé dans la direction des anneaux par des bandes noires ; la tête a des antennes du ſixième genre, mais des barbes ſeulement d'un côté de la tige ; & chacune de ces barbes a, près de la racine, encore une autre pointe ou barbe, & du reſte de la tige, ſortent pluſieurs poils fort déliés. Ces papillons ont à l'anus un canal aſſez long, par lequel ils pondent leurs œufs. Ils en pondirent pluſieurs dès le lendemain, qui reſſembloient auſſi aux œufs de papillon de la chenille à oreilles ; mais ils ne les couvrirent pas de poils, quoique le conduit dont j'ai parlé, paroiſſe fait pour cet uſage, à en juger par analogie avec d'autres papillons. Cependant,

(1) Mais une obſervation curieuſe qu'a fourni une eſpèce de papillon, c'eſt qu'il naît des papillons hermaphrodites pour les couleurs ; M. Happe, Deſſinateur de l'Académie pour l'Hiſtoire Naturelle, m'a dit avoir vu un papillon de la chenille à oreilles, qui avoit, d'un côté, les aîles comme les mâles, & de l'autre, comme les femelles. M. Happe a entendu parler auſſi d'autres exemples de cette eſpèce.

que les meres se soient accouplées ou non, il est certain que ces œufs étoient féconds ; car les ayant vu changer de couleur le 12 Juillet, j'en ouvris un le 16, & j'y trouvai une petite chenille velue, qui perdoit facilement ses poils, & qui étoit encore blanche & transparente ; on n'y voyoit d'autres couleurs que quelques raies longitudinales.

La grande chenille de sapin, qui est décrite dans Rœsel, a beaucoup de ressemblance avec celle qui donne le papillon *Paquet de feuilles sèches*, & ces papillons se ressemblent beaucoup ; cependant, j'ai quelques preuves, peu concluantes à la vérité, contre la monogénésie de ces papillons. En ayant trouvé quelques-uns à la mi-Août de 1768, un de ces papillons m'a pondu plusieurs œufs qui n'ont rien donné ; & la liqueur qu'ils contenoient, est restée verte jusqu'à ce qu'ils se soient desséchés : un autre, au contraire, a pondu des œufs, dans lesquels on voyoit, quatorze jours après, en les ouvrant, nager des corps informes rougeâtres ; c'étoient de petites chenilles qui sont parvenues à maturité avec une grande vîtesse, puisque quatre jours après, elles sont sorties de leurs coques, dont elles mangèrent même aussi-tôt une partie avec grand appétit, parce que je n'avois pas sous la main leur nourriture naturelle. Ces chenilles, à ce que j'ai remarqué alors, ne sont pas telles pour les couleurs, qu'on les voit après leur entier accroissement, ainsi qu'il arrive dans plusieurs espèces : les trois premiers anneaux sont blancs, avec quelques petits points noirs de chaque côté ; il règne le long du dos, une ligne noire fort étroite ; les côtés sont bruns ; mais au reste, on y voit déja les deux intersections bleues du second & du troisième anneau.

Au mois de Juillet 1770, j'ai trouvé la chenille que M. de Réaumur nomme *le Hérisson ;* elle s'est changée le 12 ou le 13 Août en un papillon qui a pondu continuellement des œufs quelques jours de suite, sans avoir eu affaire à aucun mâle ; mais ils n'ont rien produit.

ADDITION.

Dans le tems que j'ai présenté à l'Académie les observations précédentes, je conservois dans une boîte une chrysalide que je croyois devoir me donner le papillon *Paquet de feuilles sèches femelle :* je fus fort attentif à ce qui en résulteroit ; j'obtins, en effet, le papillon que j'attendois ; il resta isolé dans la même boîte, & toujours à l'ombre dans une chambre tempérée, exposée au couchant. Il vécut 16 jours, & pendant ce tems, il se délivra de tous ses œufs, à l'exception de 3 ou 4 ; mais ils se sont tous desséchés. J'ai reçu aussi depuis ce tems-là, de M. Basler, des éclaircissemens que je lui avois demandés sur son observation ;

obſervation ; il me marque qu'après avoir nourri ſa chenille, de feuilles de prunier, elle fit ſa coque au bout de trois ou quatre jours; qu'il mit dans un verre, le papillon qui en vint peu après, & que ce papillon pondit des œufs en quantité ſur une feuille, ſur laquelle le papillon étoit couché dans le vaſe : » les ayant ſéparés, dit M. Baſler, je les mis ſur le fourneau de ma chambre, ſans aucun deſſein ; ils furent là juſqu'au mois de Novembre. Lorſqu'on commença à chauffer le fourneau, ce fut alors que je fis une découverte qui me ſurprit beaucoup ; car en voulant chercher quelque choſe ſur ce fourneau, j'apperçus ce papier rempli de petites chenilles, dont la plupart étoient encore en vie, mais qui, faute de nourriture, périrent enſuite : ces œufs étoient donc fécondés, puiſqu'ils ont produit des chenilles; mais par qui, ou dans quel tems? Le papillon, dans cet état, ne pouvoit pas l'être, puiſqu'il étoit ſeul & iſolé entièrement; l'étoit-il donc dans ſon état de chenille? Voilà ce que je ne puis ſavoir. J'ai répété dans la ſuite cette obſervation ſur la même eſpèce de chenilles & ſur pluſieurs autres, ſans pouvoir faire la même découverte «.

Ce que je viens de rapporter, ſemble fortifier l'objection qu'on m'a faite, que les œufs, tant du papillon iſolé de M. Baſler que ceux du mien, peuvent avoir été fécondés d'une manière fortuite qui nous a échappé; cependant, quand je rejetterois entièrement ces deux obſervations, je ne pourrois m'empêcher, en réfléchiſſant ſur celles de M. Pallas, ſur celles de M. Gœdart, ſur le rapport ſingulier qu'on remarque entre la phalène de la chenille à broſſes & la première des deux eſpèces que décrit M. Pallas, je ne pourrois m'empêcher, dis-je, de croire cette monogénéſie, réelle, au moins dans quelques eſpèces, ou poſſible même dans un grand nombre; la réalité de cette ſeconde ſuppoſition, dépendoit probablement beaucoup d'un certain degré de chaleur; quant à la première, elle exigeroit peut-être encore qu'on admît la conjecture avancée déja, ſi je ne me trompe, par plus d'un Naturaliſte, qu'une même fécondation peut ſervir pour trois ou quatre générations ou davantage. Quoiqu'il en ſoit, la matière me ſemble mériter qu'on l'approfondiſſe, & qu'on la ſoumette à des expériences réitérées; elles ne ſeroient peut-être abſolument infructueuſes qu'avec les femelles des papillons diurnes: je ne ſais aucun exemple, que de tels papillons ayent pondu des œufs ſans avoir eu commerce avec quelque mâle.

LETTRE

De M. le Comte BORCH, de plusieurs Académies, à l'Auteur de ce Recueil,

Sur la manière de teindre les Cuirs en verd.

BIEN souvent le hasard a fait naître les découvertes les plus intéressantes; souvent à peine sorties des ténèbres, elles y seroient bientôt replongées, si on ne prenoit soin de les consigner dans des dépôts publics. Votre Journal est aujourd'hui le dépôt des Savans de toute l'Europe & de leurs découvertes. En y consignant le procédé suivant, il ne sera plus permis de l'ignorer, & ce sera une richesse de plus pour nos Arts. Pierre Léopold, Archiduc d'Autriche, Grand-Duc de Toscane, Protecteur des Arts utiles, Législateur sage & éclairé, en un mot, le Pere de ses Peuples, vient d'en faire l'acquisition d'un Allemand établi dans ses Etats. En voici la méthode.

Après avoir préparé les Cuirs, & les avoir mis dans l'état de recevoir telle couleur qu'on veut leur donner, sur-tout après les avoir bien dépouillés de tout ce qu'ils ont de gras & d'onctueux, on les trempe à plusieurs reprises dans la décoction du bois du *berberis vulgaris*, LIN. SP. PL. Cet arbuste est connu en François sous le nom d'*Epine-vinette*; en Italie, & principalement en Toscane, sous celui de *Crespino*. Chacun sait que cette décoction produit une couleur jaune, dont les Teinturiers se servent en France pour teindre les étoffes de soie, de laine, le fil & le coton, &c., & nos Ouvriers s'en servent encore pour colorier les bois de menuiserie & de marqueterie. Lorsque les cuirs ont reçu la teinte jaune après plusieurs immersions, on les plonge, quand ils sont secs, dans un bain préparé avec l'indigo, dissous dans l'eau, après avoir été préalablement soumis à l'action de l'acide vitriolique. On cesse ces immersions aussi-tôt qu'on s'apperçoit que les cuirs commencent à prendre une belle teinte verte. C'est à quoi se réduit l'opération, parce que la partie colorante de l'épine-vinette se trouve naturellement fixée sur le cuir, & la seule combinaison de la couleur bleue de l'indigo, produit, dans cette manipulation, cette belle couleur verte, désignée dans le commerce sous le nom de *Verd de Saxe*.

EXTRAIT
D'UN MÉMOIRE

Sur la détermination de quelques époques de la Nature par les produits des Volcans, & ſur l'uſage de ces époques dans l'étude des Volcans (1).

Par M. DESMAREST.

M. Deſmareſt s'étant livré d'une manière particulière, à l'étude des Volcans éteints de l'Auvergne, ſentit bientôt la néceſſité de mettre par ordre & de claſſer les différens produits du feu, ſuivant leur degré de cuiſſon, & ſuivant les matières premières qui avoient ſervi de baſe à la fonte. Il vit bien que c'étoit faute de cette nomenclature précieuſe, que les Obſervateurs qui avoient publié quelques faits relatifs aux opérations du feu dans les volcans enflammés, s'étoient toujours bornés à des aſſertions très-vagues. Ce premier pas fait, il s'occupa de la diſtribution des matières volcaniques à la ſuperficie des cantons ravagés par le feu. Il voyoit avec peine que certains Obſervateurs, en annonçant des volcans éteints, n'euſſent pas indiqué avec préciſion les cratères & les courans de laves ſortis de ces cratères; il trouvoit plutôt dans leurs Ecrits des cantons volcaniſés que des volcans; des produits du feu en déſordre, que des laves & des courans ſortis de certains centres d'éruption. C'eſt pour éviter ces inconvéniens, qu'il crut devoir ramener ſes obſervations & leurs réſultats à une préciſion, ſans laquelle l'étude de la Nature ne pourroit être une ſcience capable d'occuper un homme raiſonnable. Le travail ſur les époques des différens produits du feu, eſt le fruit de cette marche méthodique qu'il a cru néceſſaire de ſuivre dans ſes obſervations; & nous le publions avec d'autant plus d'empreſſement, qu'il pourra diſpenſer de la même étude ceux qui en auront bien ſaiſi l'eſprit & les réſultats.

(1) Le Mémoire dont on donne ici l'extrait, a été lu à la Séance publique de l'Académie Royale des Sciences, à la rentrée de la Saint-Martin 1775.

Après avoir étudié long-tems les différens produits des Volcans ; après avoir ſuivi & reconnu la diſtribution & les tranſports immenſes des laves autour des centres d'éruption, M. Deſmareſt trouva tant de différences dans les réſultats de ſes obſervations, qu'au lieu d'en recueillir des vérités préciſes, il éprouva l'embarras que doit naturellement faire naître une multitude de faits diſparates.

Ici, certaines productions du feu lui offroient une correſpondance auſſi régulière qu'inſtructive : il pouvoit y ſaiſir des circonſtances ſimples & uniformes ; tels ſont les cratères, dont la bouche large & profonde étoit couverte de ſcories, des courants enveloppés des mêmes ſcories, & ſortant du pied de ces cratères ; mais plus loin, il rencontroit tant de déſordre apparent dans l'arrangement des laves, ſi peu d'enſemble dans leur diſtribution, qu'il fut tenté d'attribuer ce dernier état aux accès tumultueux du feu, & aux irrégularités de ſes effets dans les éruptions de certains Volcans : mais pluſieurs conſidérations le détrompèrent.

Il conçut d'abord que les embrâſemens des Volcans étant des accidents dans l'ordre des phénomènes ordinaires de la Nature, leurs retours n'avoient été aſſujettis à aucune période fixe. Il conclut de cette première vue, que les produits des éruptions ſucceſſives ayant été diſperſés à la ſuperficie de certains cantons de la terre, dans des tems plus ou moins reculés, avoient dû ſubir des altérations d'autant plus conſidérables, qu'ils avoient été plus long-tems expoſés à l'action continuelle & deſtructive des eaux.

Un coup-d'œil jetté ſur ces divers produits, lui préſenta des ſuites régulières d'altérations, qui le confirmèrent dans ces premières idées. Enſuite, comparant plus en détail les phénomènes les plus ſimples, c'eſt-à-dire, les formes primitives des derniers produits du feu, avec les diverſes altérations dont ces produits offroient, en certains cas, des nuances très-marquées, il ſentit bientôt la néceſſité & les avantages de ranger par claſſes les faits qui appartenoient à certains états des matières volcaniques, & d'adopter, pour les apprécier, une méthode analytique fondée ſur l'examen des altérations, & ſur la comparaiſon de ces altérations avec les circonſtances de l'état primitif des Volcans : il parvint ainſi à circonſcrire, dans des limites préciſes, chacune des circonſtances correſpondantes & parallèles qui croiſſoient ou qui s'altéroient dans le même ordre.

Le réſultat de cette diſcuſſion & de ce travail, fut de lui faire démêler dans les éruptions des Volcans, dont les produits s'étoient préſentés avec telle circonſtance ou ſous telle forme particulière, *des époques* & des âges, dont il fixa en même-tems l'ordre, la ſucceſſion & les limites. Il entend donc par *époques* la réunion de certaines *circonſtances* & de certains *états* où ſe trouvent les productions de la Nature, d'après leſ-

quels on peut déterminer, non la date préciſe, mais l'ordre ſucceſſif des évènemens qui ont concouru à ces productions.

Comme ces époques, diſtinguées par M. Deſmareſt, ne ſont fondées que ſur la conſidération des monumens de la Nature, qui n'ont rien ou preſque rien de commun avec les monumens hiſtoriques, il ne conſidère point ici les tems connus ou ſoupçonnés. Dans ſon travail, les révolutions de la Nature ſont conſtatées par leurs traces, & leurs veſtiges encore ſubſiſtans.

La diſtinction des époques qu'admet M. Deſmareſt, étant le réſultat de l'analyſe des faits, l'a mis en état de réſoudre d'une manière ſimple & naturelle, les principales difficultés que le premier examen des pays volcaniſés lui avoit offertes; il a été même bientôt convaincu par l'uſage & les applications qu'il a eu occaſion d'en faire, que c'étoit faute d'avoir diſtingué ces époques, qu'on avoit recueilli tant de faits ou inutiles, ou auſſi mal vus que mal interprétés, & dont l'aſſemblage confus n'étoit propre qu'à obſcurcir l'hiſtoire naturelle des Volcans. Au lieu qu'avec cette méthode, non-ſeulement on peut avancer d'un pas sûr dans la recherche des fragmens de cette hiſtoire, mais on les lie enſemble, on en forme un tout qui, quoiqu'incomplet, fait voir que la Nature a été aſſujettie à la même marche dans les ſiècles les plus reculés, comme dans les tems les plus modernes.

Outre les grandes reſſources qu'il a trouvées dans la diſtinction des époques, pour mettre d'accord entre elles les obſervations qui concernoient les effets des feux ſouterrains; cette même diſtinction lui a encore préſenté comme une conſéquence immédiate, des principaux faits qui avoient ſervi à l'établir, la ſolution d'un grand nombre de queſtions ſur l'hiſtoire phyſique du globe.

On doit ſentir, d'après ces détails, quel doit être l'objet de ce Mémoire. M. Deſmareſt y expoſe d'abord les différentes *circonſtances* qui lui ont paru caractériſer chacune des époques, & appuyer la diſtinction qu'il en fait & l'ordre qu'il leur donne. Il indique enſuite les différens cantons où il a obſervé & reconnu les *circonſtances* de ces époques: enfin, il montre les conſéquences qu'on en peut tirer, & les applications qu'on peut en faire, ſoit dans l'étude des produits du feu, ſoit dans pluſieurs points intéreſſants de l'hiſtoire naturelle du globe.

L'analyſe des faits qui a déterminé M. Deſmareſt à diſtinguer des époques dans les produits du feu, lui a fait auſſi connoître l'ordre qu'il devoit ſuivre dans l'examen & dans l'expoſition des circonſtances qui caractériſent chacune de ces époques. Il s'eſt fixé d'abord à celle qui renfermoit dans ſes limites les opérations du feu les plus récentes. Cette marche analytique eſt fondée ſur ce principe, que les réſultats des dernières opérations de la Nature, ſont plus ſimples & moins altérées par les changemens qui ſurviennent chaque jour dans les formes primitives;

& qu'on y reconnoît plus aiſément les agens, lorſque les traces de leur marche y ſont plus ſenſibles; d'ailleurs, cet état primitif eſt un objet de comparaiſon, qui doit être continuellement préſent aux yeux d'un Obſervateur, s'il veut juger sûrement de l'étendue & du progrès des altérations ſucceſſives.

PREMIÈRE ÉPOQUE.

D'après ces vues, la première époque qu'il diſtingue, eſt celle qui renferme dans ſes limites les produits de Volcans enflammés, ou les plus nouvellement éteints. C'eſt autour de ces bouches, encore ouvertes, que l'on contemple facilement la diſtribution des matières fondues, leurs différens états, les mêlanges qui s'y rencontrent, & qu'on s'accoutume à reconnoître la diſpoſition de toutes les pièces de ces grands & vaſtes laboratoires. Les indices & les caractères de cette époque, ſont, 1°., la forme des montagnes arrondies, & préſentant à leur ſommet tronqué un cratère ou bouche large & profonde : l'intérieur du cratère & les croupes extérieures ſont recouvertes par des ſcories ou laves trouées légères, & par des matières cuites, ſpongieuſes : 2°., les courans de laves qui ſe ſont fait jour par le flanc entr'ouvert de la montagne, & ſe ſont répandus dans les plaines voiſines; ces courans ſont compoſés d'une lave compacte dans le centre, ſpongieuſe & remplie de ſoufflures à la ſurface : outre cela, ils ſont accompagnés & enveloppés dans toute leur étendue par des ſcories, des terres cuites & des ponces, ſemblables à celles qui recouvrent le cratère : 3°., une troiſième circonſtance importante, eſt que ces courans ſont aſſujettis à toutes les inégalités actuelles de la ſurface du ſol des environs; on en voit, par exemple, proche le Puy de Dôme, en Auvergne, qui, après s'être étendus ſur un plateau élevé, ſe ſont précipités dans des plaines baſſes, en ſuivant la pente & le débouché des vallons qui y conduiſent, & vont occuper le fond de ces vallons & de ces plaines à plus de deux cent toiſes du niveau de leur foyer, & à plus de deux lieues de diſtance de ce même centre d'éruption.

Ces courans offrent encore une particularité intéreſſante : ils ſont formés, pour ainſi dire, d'un ſeul jet, depuis le Volcan juſqu'à leur extrémité la plus éloignée. C'eſt-à-dire, que leur maſſe continue, ne paroît avoir été ni coupée, ni diviſée par aucun nouveau vallon.

En rapprochant les caractères des produits du feu qui appartiennent à la première époque, on les ſaiſit aiſément dans les cratères plus ou moins profonds, recouverts par des amas de ſcories : dans les courans de laves enveloppés des mêmes ſcories, occupans le fond des vallons, ſans coupure & ſans interruption conſidérables. Mais cet enſemble de circonſtances ne convient guères qu'aux premiers âges de cette époque :

M. Desmarest a cru devoir, outre cela, renfermer dans les limites de cette première époque, les altérations qu'ont essuyées les cratères, les scories, & enfin les courans eux-mêmes, relativement aux différens emplacemens qu'ils ont occupés dans les vallons. Toutes ces circonstances annoncent des changemens qui ont sensiblement les mêmes progrès. Dès que l'on apperçoit les cratères, dont les bords s'émoussent ou s'évasent, ou qui commencent à se combler, dès que les scories se réduisent en une substance terreuse pulvérulente, pour lors les courants qui sont sortis de ces centres d'éruption, n'occupent plus le fond des vallons; ils sont placés à mi-côte, le vallon s'étant approfondi depuis que le courant est venu s'établir sur son ancien fond : enfin, on remarque dans la longueur des courans quelques coupures & quelques interruptions peu considérables.

SECONDE ÉPOQUE.

Si l'on suit la marche de tous ces effets qui paroissent avoir des progrès parallèles, on parvient à un état où l'on ne trouve plus de scories, ni de matières cuites spongieuses; où les cratères ont disparu totalement, où les courans sont placés à la superficie des plaines élevées, où, enfin, différentes portions de ces courans sont séparées par des vallons larges & profonds. C'est à ces caractères que M. Desmarest reconnoît la *seconde époque*, c'est par toutes ces circonstances qu'il la désigne.

Ce précis rapide de ce qui distingue la *seconde époque*, montre que M. Desmarest y a été conduit insensiblement à la suite d'un examen sévère & méthodique des altérations & des changemens que les matières volcanisées des derniers âges de la première époque lui avoient offerts : il montre aussi que les indices de cette seconde époque, ne sont proprement que des résultats d'altérations plus complètes, qui ont exigé, pour être appréciés, la même marche analytique, le même plan de discussion que M. Desmarest avoit commencé à suivre dans la première époque : mais pour assurer de plus en plus la justesse de ce plan, remontons avec M. Desmarest vers l'origine des choses.

Si, dans tous les tems, le feu des Volcans s'est manifesté de la même manière; si ses éruptions se sont faites par de vastes cheminées; si les matières fondues par l'action de la flamme ont été d'abord contenues dans un creuset factice, & se sont épanchées au-dehors, à travers les flancs entr'ouverts des montagnes volcaniques, qui faisoient l'office de creuset; il est évident que les produits du feu, rapportés à la seconde époque, ont dû se présenter pendant un certain tems, sous les mêmes formes primitives que ceux de la première époque, & dans des circonstances parfaitement semblables; &, à en juger par les vestiges qui

nous en reſtent, on ne peut douter qu'il n'y ait eu pour lors des cratères ouverts, des ſcories, des courans continus enveloppés de ſcories, & placés dans les parties les plus baſſes du ſol actuel, vers leſquels tendent toujours les matières fondues, qui ſuivent les pentes favorables à leur écoulement.

Ce n'eſt donc que par la longue ſuite des ſiècles, que toutes ces formes & toutes ces circonſtances ont changé; M. Deſmareſt nous indique les cauſes, & les progrès de ces changemens. L'obſervation nous apprend, d'abord, que les ſcories & les terres cuites ſpongieuſes, éprouvent une comminution aſſez ſenſible, & ſe réduiſent, enfin, dans un court eſpace de tems en ſubſtances terreuſes pulvérulentes. Elle nous montre, d'ailleurs, l'eau des pluies & des neiges fondues, déplaçant continuellement ces matériaux mobiles. En conſéquence de ce double travail de l'eau, les bords des cratères, formés en grande partie de ſcories, ont dû s'émouſſer; ces bouches ont dû ſe combler par des nuances inſenſibles, & enfin diſparoître entièrement, & il n'eſt reſté à leur place que des amas confus de grumeaux pulvérulens, débris de différens produits du feu, ou bien des maſſifs de laves compactes, qui n'ayant pas été verſées au-dehors, lors-de l'extinction du Volcan, ſe ſont refroidies dans ces vaſtes creuſets, & y ont formé des culots (1) plus ou moins conſidérables. Ainſi, lorſque la deſtruction des cratères eſt complète, on ne trouve plus, au lieu d'une bouche large & profonde, que des débris de laves légères mêlés aux laves compactes : ou bien des maſſifs de laves compactes élevés & eſcarpés de tous côtés : ce ſont des *culots* dont les fourneaux & les creuſets ont diſparu. Voilà où l'analyſe des faits a conduit M. Deſmareſt. Il en eſt de même des courans ſortis de ces centres d'éruption : dans l'état primitif, ils ont dû être enveloppés de ſcories, mais ils ſont réduits actuellement aux ſeules laves compactes & ſolides, & n'offrent dans les fentes de ces laves & dans les interſtices des différens lits accumulés les uns ſur les autres, que les matières pulvérulentes dont on a parlé ci-devant.

Voici encore un changement qui a dû naître des mêmes cauſes. Les courans qui avoient recouvert les parties les plus baſſes des plaines voiſines des centres d'éruption, ſe ſont trouvés par le progrès de l'excavation des ravines & des vallées, placés ſur des plateaux élevés, & par une ſuite néceſſaire du travail de l'eau, ces courans ont été coupés & diviſés en différentes portions, à meſure que les vallons ſe ſont multipliés & approfondis. Enſorte que, pour retrouver l'ancienne con-

(1) On appelle *Culot* tout ce qui, dans la fonte des matières métalliques, ſe trouve au fond du creuſet, dégagé des ſcories.

tinuité

tinuité de ces courans, il faut combler en grande partie tous ces vallons, & rétablir le plein pied qui a ſervi autrefois à l'écoulement des laves.

Ainſi, les produits du feu dans ce ſecond état, ne ſont plus accompagnés de ſcories: on n'y voit plus à l'origine des courans, de cratère ouvert. Le ſeul moyen de reconnoître les centres d'éruptions, eſt de retrouver l'origine commune de pluſieurs courans, c'eſt de ce point élevé que ces courans ſemblent, en ſuivant des pentes favorables, s'être diſtribués ſur les plaines environnantes, couvertes de leurs laves dilatées: les centres d'éruption ſe trouvent auſſi fort ſouvent marqués par les culots immenſes de matières fondues, dont nous avons parlé.

Comme les courans de cette époque occupent conſtamment les plaines hautes, & même quelques ſommets applatis de montagnes iſolées, par une ſuite de cette diſpoſition, on en voit ſouvent les coupes le long de la bordure ſupérieure des vallons, qui ont été creuſés dans le maſſif de ces plaines: on apperçoit même aſſez communément les portions d'un même courant, placées ſur les deux bords oppoſés, & correſpondants d'un vallon: & l'on ſe convainc aiſément que ces différentes maſſes de laves ont été coupées & ſéparées par ces vallons, & qu'elles ont appartenu à un même tout anciennement continu; lorſqu'on conſidère le grain ſemblable des laves; la forme & le module des priſmes de baſalte, engagés dans les courans; le nombre des étages & des rangées de ces priſmes, qui ſont les mêmes des deux côtés du vallon, enfin, ſi l'on réfléchit à la néceſſité du plein-pied pour le tranſport de la lave dans toute la longueur des courans.

Cette circonſtance de la ſeconde époque, a paru très-importante à M. Deſmareſt, par rapport aux conſéquences qu'il s'eſt cru en droit d'en tirer. Il en déduit un principe évident, par l'expoſition ſimple du fait, ſavoir, que les courans de laves, pendant le tems de cette époque, ſe ſont répandus ſur les plaines hautes, avant qu'aucun vallon ait été creuſé dans le maſſif de ces plaines; & il en conclut, que ces courans ſont antérieurs à l'approfondiſſement des vallons, puiſqu'ils n'ont pû parcourir tout le trajet qu'ils ont ſuivi, ſans que le vuide actuel des vallons ne fût rempli.

Voici encore une circonſtance qui convient à cette époque: tous les courans qui datent de cet âge, ont recouvert également, ſur-tout vers leurs extrémités inférieures, les maſſifs de granites, comme la ſuperficie des couches horiſontales les plus élevées: lorſque ce dernier cas a lieu, il eſt viſible que les courans ſont poſtérieurs à la formation des couches horiſontales. M. Deſmareſt a ſaiſi cette circonſtance des couches horiſontales, en tant qu'elles ſe trouvent couvertes par les courans de laves de la ſeconde époque, comme un moyen ſimple de

fixer leur date avec préciſion, & par une conſéquence immédiate ; celle de l'approfondiſſement des vallons qui eſt poſtérieur à la diſtribution de ces courans, comme à la formation des couches.

TROISIÈME ÉPOQUE.

Cette même conſidération des couches horiſontales, a conduit auſſi M. Deſmareſt à la troiſième époque. Et pour la diſtinction de cette époque, il n'a beſoin que de la diſpoſition relative des couches horiſontales. Dans la ſeconde, elles ſont, comme nous l'avons vû, toujours recouvertes par les produits du feu ; dans la troiſième, au contraire, elles recouvrent ces produits ou ſont mêlées avec eux. Les cantons où dominent les produits du feu, appartenants à la troiſième époque, ont offert de toutes parts à M. Deſmareſt les maſſifs de laves enſevelis ſous un aſſemblage de couches horiſontales, compoſées, ou de ſubſtances calcaires & argilleuſes nullement altérées par le feu, ou bien formées de matières volcaniſées, que la mer a dépoſées par bancs entremêlés avec les *couches* des matières *intactes*. On voit auſſi parmi ces dépôts, des lits fort épais de cailloux roulés qui ſont des laves de pluſieurs eſpèces.

Tout maſſif de laves, couvert de couches horiſontales & ſuivies, doit avoir été fondu & refroidi, avant que la mer ait formé ces dépôts ; car les éruptions du feu & les exploſions des matières enflammées qui accompagnent preſque toujours la fonte des laves, auroient culbuté les couches qui les auroient recouvertes, & auroient produit, dans leur diſtribution, un déſordre qu'on imagine aiſément, mais dont on peut d'ailleurs citer plus d'un exemple. Or, on ne voit aucun de ces dérangemens dans la plus grande partie des couches horiſontales qui couvrent ou enveloppent les maſſifs de laves. Car dans l'Auvergne & dans l'Italie où les dépôts de la mer qui recouvrent ou enveloppent les maſſifs énormes de laves ont quelquefois une épaiſſeur de cent, & même de cent cinquante toiſes, les lits les plus profonds qui ſont établis ſur les laves les plus baſſes, ſont auſſi ſuivis & auſſi réguliers que ceux qui ſont établis ſur les ſommets les plus élevés des laves. Voilà donc une épaiſſeur de neuf cent pieds en couches horiſontales qui a dû ſe former tranquillement dans le baſſin de la mer, ſans avoir éprouvé le moindre dérangement de la part des feux ſouterrains. Toutes ces maſſes de laves étoient donc fondues & en place, avant que la mer ait formé aucune partie des dépôts qui les recouvrent. M. Deſmareſt ne prétend pas, au reſte, que toutes les *laves*, couvertes par les couches horiſontales, datent du commencement du ſéjour de la mer dans les cantons qui nous offrent de ces maſſifs. Il cite, au contraire, des produits d'éruptions qui ont eu lieu pendant ce ſéjour. Il a trouvé des courans de

laves très-compactes & très-ſolides, établis deſſus des couches horiſontales, & enſuite recouverts par une addition de couches ſemblables, dépoſées ſur ces laves : la pâte molle des débris de coquilles, a rempli exactement les trous des ſcories & des laves ſpongieuſes diſperſées à la ſuperficie du courant : ces matières fondues, ſont quelquefois placées vers la moitié de l'épaiſſeur totale des couches horiſontales ; ainſi la mer, depuis l'éruption du Volcan qui a produit ces lits de laves, a formé tranquillement une épaiſſeur de couches d'environ cent toiſes. Nous omettons ici pluſieurs autres preuves auſſi déciſives, & en particulier ces amas de poix qui, en Auvergne, ſont engagés dans les couches horiſontales de pierres calcaires intactes, & y occupent différens niveaux. Ils ſe trouvent dans le voiſinage de certains lits horiſontaux, compoſés d'un mêlange de matières calcaires & de ſubſtances volcaniſées très-comminuées.

Conſéquences de ces Epoques.

M. Deſmareſt ayant fixé les circonſtances où ſe trouvent les produits du feu dans chaque époque, ainſi que la ſucceſſion de ces époques ſuivant l'ordre analytique qu'il a adopté dans ſes recherches, renverſe enſuite cet ordre, & reprend ces époques pour les conſidérer ſuivant la ſucceſſion naturelle des tems.

Il trouve d'abord la plus ancienne dans celle qu'il nomme toujours la *troiſième :* elle conſtate que pluſieurs éruptions des feux ſouterrains, ont fondu des maſſes énormes de laves, avant la formation des couches horiſontales, & avant l'invaſion de la mer elle-même ; qu'au ſurplus, ces feux ont eu des accès & des repriſes pendant le tems qu'a duré cette invaſion. Les limites qu'il fixe à cette époque, comprennent une certaine portion du tems qui a précédé le ſéjour de la mer dans ces cantons, ainſi que tout le tems de ce ſéjour. Voilà deux âges de la même époque bien diſtincts. Le dernier comprend certainement ce qu'il a fallu de tems à la Nature pour former une épaiſſeur de cent & cent cinquante toiſes de couches horiſontales qui recouvrent les laves.

Dans l'époque qui ſuit, & qui eſt la *ſeconde*, ſuivant l'ordre analytique, M. Deſmareſt nous montre les laves, cheminant ſans obſtacles à la ſuperficie des maſſifs de granit & des couches horiſontales, & ſe diſtribuant ſur toute l'étendue des plaines élevées, où elles ont trouvé le ſol de plein-pied ſans aucune coupure conſidérable, ſans aucun vallon bien approfondi. Par conſéquent, cette époque eſt poſtérieure à la formation des couches horiſontales, car les produits du feu les recouvrent, & antérieure au creuſement des vallons, puiſque les courans de laves, appartenants à cette époque, n'en ont rencontré aucun dans tout le trajet qu'ils ont parcouru : ſes deux limites ſont compriſes entre

la découverte des couches horiſontales par la mer, & l'excavation des vallons, portée à une certaine profondeur.

L'époque qui vient enſuite, & qui eſt la moins ancienne de toutes, & la *première* dans l'ordre analytique, nous ramène, en rétabliſſant les altérations des phénomènes, juſqu'à l'état primitif des Volcans, & juſqu'à nos jours : elle occupe tout le tems qu'il faut accorder à l'eau pluviale pour creuſer les vallons : elle nous montre même les différens progrès de ce travail, en nous offrant les courans à tous les niveaux poſſibles ſur les croupes inclinées des vallons, & en nous indiquant, par-là, que chaque point qui ſert de baſe & d'emplacement aux courans, a été ſucceſſivement un fond de vallon, lors des éruptions des Volcans qui ont produit ces divers courans.

C'eſt dans cette époque que les couches horiſontales, formées dans la troiſième & la plus ancienne, ont été coupées par des vallons ; que les cratères, appartenans à la ſeconde époque, ont été détruits ; que les ſcories, qui y étoient accumulées, ont été réduites en une ſubſtance terreuſe, pulvérulente, & propre à produire des végétaux ; que les différentes parties des courans, eux-mêmes établis à la ſuperficie des couches horiſontales, ont été ſéparées, comme ces couches, par des coupures qui ſont devenues inſenſiblement des vallons du premier ordre ; c'eſt cette première époque, qui nous conduiſant inſenſiblement à la ſeconde, nous apprend que les vallons qui ſéparent les portions du même courant, doivent croître & s'approfondir en même raiſon que s'opère la deſtruction des cratères & la comminution des ſcories. C'eſt cette époque qui, après nous avoir familiariſés avec tous les produits du feu, nous met en état de les reconnoître enſuite, quoiqu'il n'y ait plus de cratères ou de ſcories qui les accompagnent, & quoique les courans de laves ſoient diviſés par maſſes, placées ſur les ſommets de montagnes iſolées de toutes parts, ou que ces laves ſoient enſevelies ſous les couches horiſontales : enfin, elle nous fait comprendre qu'il ne faut pas commencer l'étude des Volcans par des pays où il ne ſe trouve que des monumens de la ſeconde & de la troiſième époque. M. Deſmareſt indique ce défaut de plan, comme la ſource des erreurs & des mépriſes des Naturaliſtes, qui n'ont ni connu, ni ſuivi cette marche analytique.

C'eſt faute de cette méthode qu'ils ont nié l'exiſtence des laves qu'il place ſous la troiſième & la ſeconde époque : qu'ils les ont rangées ainſi que les baſaltes priſmatiques, les uns parmi les dépôts de l'eau, les autres parmi les ſchiſtes ; d'autres, enfin, dans la claſſe des pierres de corne : qu'ils ont indiqué, pour d'anciens cratères, certaines parties évaſées des vallons que les eaux ont creuſées au milieu des laves de la ſeconde époque, & même de la première ; qu'enfin ils ont pris

les baſſins des lacs, qu'on trouve fréquemment dans les pays volcaniſés, pour d'anciens cratères.

Cette dernière mépriſe donne lieu à M. Deſmareſt de parler d'une circonſtance de la première époque, qu'il avoit omiſe. Dans les cantons que recouvrent les produits du feu appartenants à cette époque, l'on n'apperçoit jamais ni ſources ni ruiſſeau d'eau courante, qui circule à la ſuperficie des matières volcaniſées. Les cratères ſont tous à ſec. On conçoit aiſément que les amas de ſcories qui enveloppent les courans de laves, ouvrent par-tout des iſſues qui facilitent la filtration de l'eau pluviale, à travers tous les courans : cette eau eſt recueillie, enſuite, ſur le ſol intact qui ſert de baſe aux courans, & ne paroît plus qu'à leur extrémité, où elle ſort en formant des ſources très-abondantes.

Il n'eſt pas néceſſaire de montrer ici le peu de fondement de la ſuppoſition de ceux qui ont placé des lacs dans les cratères anciens : il ſuffit de dire, que ſouvent ils les ont placés dans les cantons appartenants à la ſeconde époque, où l'on ne trouve certainement plus de cratères, & jamais dans ceux de la première époque, où il y en a de bien apparens.

Dans les pays où les produits du feu de la ſeconde époque dominent, où les ſcories ont été réduites en une ſubſtance terreuſe pulvérulente qui eſt ſuſceptible d'un certain taſſement, l'eau pluviale ne pénètre pas auſſi profondément que dans les cantons de la première époque ; auſſi, y remarque-t-on quelques ruiſſeaux ; mais on n'y trouve plus de cratères, & les baſſins des lacs y ſont conſtamment placés, où ſur un ſol intact qui tient l'eau, où ſur des ſubſtances cuites réduites en terre : quant aux bords de ces baſſins, ils ſont formés, ou par un aſſemblage de couches horiſontales comme ceux du lac Bolsène, ou par la réunion de pluſieurs courans qui ſemblent avoir inveſti ce baſſin ſans le remplir.

Nous pourions joindre à tous ces détails pluſieurs autres conſidérations ſur ces trois époques, particulièrement ſur les moyens employés par M. Deſmareſt, pour raccorder les dates des laves qui recouvrent ſeulement les pays de granites, avec les dates des laves qui ont couru ſur les couches horiſontales : quelques intéreſſans qu'ils puiſſent être pour l'établiſſement de toute la doctrine, nous les ſupprimons. Nous ſupprimons de même les indications de tous les endroits de France & d'Italie, qui lui ont offert les monumens naturels de ſes trois différentes époques. Quant à ce qui concerne l'Auvergne, nous renvoyons au *Mémoire ſur le Baſalte*, publié dans ceux de l'Académie des Sciences, pour l'année 1771. La diſtribution qu'il y fait des courans de laves en trois claſſes principales, eſt fondée ſur les mêmes

circonſtances qui lui ont ſervi à la diſtinction des époques. Il eſt aiſé de voir que toute la doctrine que nous venons d'expoſer, appuyée ſur ces faits, peut être très-utilement appliquée, ſoit à l'étude des produits du feu, ſoit à l'examen de pluſieurs points intéreſſans de l'hiſtoire naturelle du globe.

Nous indiquerons, par exemple, ici l'uſage qu'on peut faire de ces époques, pour apprécier les progrès & l'étendue des deſtructions qu'ont éprouvées certaines parties de la ſurface de la terre, par l'action de l'eau & l'alternative des ſaiſons : qu'on ſuive deux courants de laves, appartenans, l'un à la première, & l'autre à la ſeconde époque, on ſent aiſément qu'ayant recouvert certaines parties de la ſurface de la terre en différens tems, & par conſéquent, dans les divers états par leſquels cette ſurface a paſſé ſucceſſivement, ces couches de laves ont conſervé la diſpoſition du ſol qui leur ſert de baſe, telle qu'elle étoit à ces deux époques; reconnoiſſant enſuite l'ordre des époques par rapport aux laves, on aſſignera de même l'ordre des époques par rapport à telle ou telle forme de la ſuperficie générale de certains cantons, & l'on pourra eſtimer l'étendue des changemens que le laps du tems qui ſépare une époque d'une autre, aura pu produire à cette ſurface; car les témoins de ces changemens giſent ſous les laves. Si, d'un autre côté, on compare avec les parties recouvertes & conſervées par les laves, celles qui, dans les environs, ſont reſtées à nud, & expoſées à l'action deſtructive des eaux, on verra que ſouvent le ſol eſt abaiſſé dans ces dernières parties, de 150 & même de 200 toiſes au-deſſous du niveau des premières, & qu'au lieu d'offrir, comme les parties recouvertes de laves, une plaine élevée d'une ſurface uniforme, les maſſifs de granits en déſordre, hériſſés de pointes coupées de ravines, annonceront une immenſe deſtruction, par les débris de toutes ſortes dont ils ſont couverts. C'eſt ainſi que la comparaiſon des parties couvertes de laves & des parties reſtées à nud, offrira par-tout des contraſtes intéreſſans. Les divers témoins de ces changemens ſucceſſifs qu'a éprouvé la ſurface de la terre, conſervés par la lave, ſont donc auſſi précieux pour un Naturaliſte, que le peuvent être pour les Amateurs d'une antiquité plus moderne, les produits des arts conſervés dans Herculanum, par une enveloppe de ſemblables matières.

DESCRIPTION

De la Clématite des Iſles Baléares. Planche 2.

CLEMATIS Balearica. Juſſ. H. R. P. Clematis Laciniata. . . . . Calycantha, clematis caule ſcandente, foliis tenuiter Tripartito-multifidis, Bracteâ bifidâ, calyci formi, petalis maculatis.

Cette plante fut envoyée des Iſles Baléares, en 1761, par M. *Antoine Richard*, & elle a fleuri en Novembre & Décembre 1778, chez M. de Saint-Germain. Quoique la gravure ne ſoit qu'au trait, elle eſt très-exacte.

Tiges, ſarmenteuſes, grimpantes, les nœuds éloignés les uns des autres.

Vrilles, oppoſées, raineuſes.

Feuilles, raſſemblées par petits paquets oppoſés, garnies de pétioles courts & aſſez grêles; luiſantes, liſſes, quoique parſemées de quelques poils, d'un verd rendu obſcur par une teinte légèrement noirâtre, aſſez finement découpées, diviſées en trois folioles amincies par leur baſe en pétiole; la foliole intermédiaire eſt diviſée par 3 lobes étroits, oblongs & ſinués; les deux latérales ont deux lobes également ſinués.

Bractée, d'un verd blanchâtre, légèrement velue, monophyle, campanulée, bifide, enveloppant la baſe de la corolle en manière de calice.

Pétales, au nombre de cinq, dont quatre ſont blanchâtres, tachés de pourpre en-dedans, velus en dehors, minces & preſque membraneux, oblongs, légèrement obtus, & un peu lâches.

Etamines, au nombre de ſix, droites, une fois plus longues que les pétales, rapprochées en grand nombre.... Les *anthères* continues avec les filets, comme dans toutes les renonculées.

Piſtils, en très-grand nombre, comme ſoyeux.

Cette jolie plante paſſe à Paris l'hiver en pleine terre; mais pour jouir complètement de ſa fleur, il faut la tenir en pot, pour la mettre à l'abri des gelées.

EXTRAIT
D'UNE LETTRE

Du Docteur PRIESTLEY *à D.* MARSIGLIO LANDRIANI.

DEPUIS votre dernière Lettre, j'ai été informé de la découverte curieuse de M. l'Abbé Fontana, relativement à l'absorption de l'air par le charbon allumé & plongé dans le mercure. J'ai répété cette expérience avec beaucoup de satisfaction, & j'ai bien de l'empressement de voir la relation qu'il en donne lui-même, & ses observations ultérieures sur cette matière.

J'ai repris mes expériences sur la végétation des plantes dans l'air renfermé, & parmi celles sur lesquelles j'ai opéré, j'en ai rencontré une qui peut absorber en entier, à ce qu'il me semble, une quantité donnée d'un air quelconque. C'est l'*Epilobium hirsutum* de Linné. Cette plante croît volontiers dans l'eau, & pour l'éprouver, je l'ai recouverte d'un récipient dont l'ouverture étoit plongée dans l'eau même où elle croissoit. Elle a absorbé plus des neuf dixièmes d'un récipient plein d'air commun. Une autre fois, elle a absorbé plus de la moitié d'un récipient plein d'air inflammable, & lorsqu'il y en eut un tiers d'absorbé, j'ai trouvé le reste aussi inflammable qu'auparavant. Il est probable que plusieurs autres plantes jouissent de la même propriété.

Les effets des plantes que j'ai fait végéter dans des airs viciés, ont été très-différens entr'eux, & je n'ai pas encore pu parvenir à déterminer les causes de ces différences : souvent les plantes ont elles-mêmes vicié l'air ; généralement, cela est arrivé lorsqu'elles n'étoient pas bien saines. Dans d'autres cas, non-seulement elles ont corrigé l'air nuisible, ainsi que je l'avois déja annoncé lors de mes premières expériences, mais même elles ont converti l'air commun en air déphlogistiqué. J'ai eu plus d'une fois la preuve décisive de ce dernier fait, & cela, avec différentes plantes. La méthode que j'ai employée, a été d'attacher sous des récipiens renversés, & dont la bouche plongeoit dans l'eau, des petites pousses d'arboisier, &c., crues dans mon jardin.

Mais ce qui, je crois, vous paroîtra plus extraordinaire, c'est la production spontanée d'air déphlogistiqué que m'a donné la matière verte qui naît dans les vases où l'eau a séjourné quelque tems. Cette

matière

matière a l'apparence d'un végétal ; mais je ne ſuis pas en état de prononcer ſur ſa nature. Ayant remarqué un vaſe qui en étoit recouvert en entier, j'ai poſé deſſus un autre grand vaſe plein d'eau, & qui lui-même étoit tapiſſé intérieurement, en partie, de la même matière. Au bout d'environ deux jours, j'ai recueilli la moitié d'une pinte d'air déphlogiſtiqué aſſez pur, ſans le ſecours de la chaleur, & ſans employer d'autre procédé. Voici un nouveau moyen dont ſe ſert la Nature, pour rétablir la pureté de l'athmoſphère : je me propoſe de ſuivre & de pouſſer plus loin cette obſervation.

Je m'occupe de la compoſition d'un nouveau volume d'Expériences ; mais j'en ai beaucoup à faire encore avant d'être en état de le terminer ; & je me trouve actuellement dans un endroit où, de pluſieurs mois, je ne pourrai ſuivre des travaux de cette eſpèce.

Communiquez, je vous prie, cette Lettre à M. Volta, auquel je compte écrire inceſſamment : cela m'évitera de lui répéter ce que je vous ai marqué.

Je ſuis, &c.

Nota. Depuis cette Lettre, Le Docteur Prieſtley a marqué à M. Volta qu'il avoit trouvé que l'air contenu dans les véſicules de l'algue-marine commune, *in the bladders of the common ſea-weed*, étoit beaucoup meilleur que l'air commun. Ces faits nouveaux ouvrent un vaſte champ à des expériences intéreſſantes.

DÉTAIL

D'un Voyage fait au Pic de Teyde, connu plus généralement ſous le nom de *Pic de Ténériffe*, en 1754,

Extrait du Voyage fait par ordre du Roi, pour examiner les Montres marines, par MM. DE VERDUN, DE BORDA & PINGRÉ (1).

ON ne peut monter au Pic que depuis la mi-Juillet juſques vers la fin d'Août ; en toute autre ſaiſon, les neiges ne permettent pas de

(1) Cette Relation a été communiquée à ces Savans par M. Vanſtein, Conſul de Hollande aux Canaries, Philoſophe éclairé, d'un eſprit droit & juſte ; orné de beaucoup de connoiſſances, ſur-tout en Hiſtoire Naturelle. Il étoit lui-même du voyage.

parvenir juſqu'au ſommet. Une ſeule route y conduit, elle eſt à la partie du Sud-Eſt. Elle commence au haut d'une montagne contigüe au Pic, & la plus haute de toute l'Iſle après le Pic. On nomme cette montagne *Monton-de-Trige*, c'eſt-à-dire, *amas de bled ;* ce lieu, vu même d'une aſſez petite diſtance, paroît en effet ſous la forme d'un vaſte monceau de bled : dans la réalité, c'eſt un amas de pierres-ponces fort petites. De l'Orotava (1), il y a, ſelon le Pere Feuillée, une heure de chemin à cheval, juſqu'à un lieu nommé *Aldoznagito ;* on y trouve au pied d'un rocher une ſource d'eau vive, l'unique, dit-il, qui ſoit dans ces montagnes ; l'eau en eſt très-bonne. On commence, enſuite, à monter une montagne plus rude que ce qui avoit précédé. Cette montagne ſe nomme *Monte-Verde*, ſans doute à cauſe des hautes fougères dont elle eſt couverte : il faut une heure pour la monter. On trouve au-delà du *Monte-Verde*, une autre montagne, dite la montagne des *Pins :* ces arbres y étoient autrefois en grande quantité ; les ouragans en ont fort diminué le nombre. On en extrait, en été, une excellente réſine. Un de ces Pins a été nommé par les Eſpagnols, *el Pino de la Meranda ;* le Pere Feuillée & ſa compagnie s'y arrêtèrent pour dîner. Le mercure qui, au bord de la mer, étoit monté à 27 pouces 9 lignes $\frac{1}{4}$, ne ſe ſoutint ſous le Pin de la Meranda, qu'à 25 pouces.

Après avoir paſſé par un lieu nommé la *Caravelle*, où les Pins ſont en bien plus grand nombre, on arriva, après une heure de chemin, à compter depuis le Pin de la Merenda, à un lieu nommé *el Poſtello ;* c'eſt un paſſage entre deux montagnes, où finit celle des Pins. On entre, alors, dans une plaine couverte de ſable & de genêts ou ſcorpioïdes, & très-abondante en lapins & en chèvres ſauvages. Le ſable eſt mêlé de quantité de pierres-ponces, qui fatiguent beaucoup le cheval ; le genêt qu'y a vu le Pere Feuillée étoit ſec, ſans feuilles, ſans fleurs & ſans fruits. C'eſt cette plaine (ſur laquelle eſt ſitué le Pic, proprement dit) que les habitans de Ténériffe connoiſſent ſous le nom de Monton-de-Trige ; le Pere Feuillée mit trois heures pour arriver du Pic de la Merenda, au ſommet de Monton-de-Trige ; mais il s'étoit égaré, & ſa marche avoit été interrompue.

Du ſommet de Monton-de-Trige à celui du Pic, il y a deux fortes lieues, dont on ne peut faire que le quart, ou même le demi-quart à cheval. On arrive à un lieu nommé *la ſtation des Anglois* ; le mercure, dans le baromètre du Pere Feuillée, ne s'y ſoutint qu'à 20 pouces une ligne $\frac{3}{4}$. On paſſe la nuit en ce lieu, juſque vers les 2 heures du matin ; enſuite, il faut aller à pied, & avec un guide bien pratique du terrein.

(1) Ville de l'Iſle de Ténériffe, au pied du Pic.

Le ſentier, peu fréquenté, n'eſt pas frayé; pour le reconnoître, on a fiché des bâtons de diſtance en diſtance. La route eſt fatigante, on recule ſouvent au lieu d'avancer. La pierre-ponce, ſur laquelle on marche, n'a aucune conſiſtance. Cette pierre-ponce eſt très-fine & très-légère, elle eſt mêlée de pierres d'une variété infinie. On y trouve, entr'autre, une grande quantité de ces pierres, que les naturels de l'Iſle appellent *Tabonas;* elles ſont noires & brillantes. Quelques-unes d'entr'elles ont naturellement la forme d'un couteau; elles ſont extrêmement tranchantes; auſſi, ces pierres ſervoient-elles de couteaux aux anciens Guanches. On rencontre auſſi d'autres pierres de la même eſpèce; mais rougeâtres, & en partie cendrées; elles rendent du feu au plus léger coup de briquet. D'autres ſont moitié noires & moitié blanches; d'autres d'un beau jaune; d'autres d'un bleu très éclatant au ſoleil: il n'eſt pas poſſible de détailler la variété, & d'exprimer la quantité de ces pierres. Le Pere Feuillée avoit ramaſſé ſur le Monton-de-Trige, des pierres noires comme du jais, & abſolument vitrifiées; il aſſure les avoir montrées & diſtribuées à l'Académie.

De ce ſentier, on ne peut voir le ſommet du Pic, parce qu'ici le terrein s'élève en figure de demi-ſphère, formant comme une eſpèce de calotte. Vers la moitié de cette convexité, la pierre-ponce finit, & fait place à un malpais (1) noir, dur au marcher, il eſt vrai, mais plus ſtable que la pierre-ponce, & par cela même plus facile à gravir. En entrant dans ce malpais, on revoit le ſommet du Pic, & on le découvre d'autant mieux, qu'on monte plus haut.

La partie ſupérieure de cette calotte, peut être comparée à une table, ſur laquelle eſt placé un corps pyramidal, dont le diamètre de la baſe peut-être eſtimé environ la huitième partie du diamètre de la calotte. Cette pyramide, depuis ſa baſe juſque vers ſon milieu, eſt couverte de malpais rouſſeâtre fort petit, mêlé de ſable, le pied ne peut y tenir: du milieu en haut, ce ſont de gros grès, ou de groſſes pierres de couleur de cendre obſcure, à l'exception de quelques roches noires, qui ſont en très-petit nombre. Il n'y a rien là de ſolide. On ne peut monter que par un ſentier pratiqué en zigzag, à la partie du Sud. Le Pere Feuillée s'étoit bleſſé au pied: par le conſeil d'un Médecin qui l'accompagnoit, il s'arrêta au pied de la pyramide; il y fit l'expérience du baromètre; le mercure ſe tint à 18 pouces 7 lignes $\frac{1}{2}$, M. Verguin, ſon élève, monta avec une partie de la compagnie juſqu'au ſommet du Pic. De ce ſommet, ils parloient au Pere Feuillée, qui ne perdoit pas une de leurs paroles. Il répondoit, ainſi que ceux qui

(1) C'eſt le nom qu'ils donnent à une eſpèce de pierre, ou de morceaux de rochers brûlés.

étoient demeurés avec lui, le ſon ne pouvoit parvenir juſqu'au ſommet.

Dans toute cette route du Pic, il faut ſe précautionner contre le froid, ſur-tout la nuit; pluſieurs curieux en ont été dégoûtés, & ſont revenus ſur leurs pas. Par-tout où l'on s'arrête, on eſt obligé d'entretenir un feu continuel dans des enceintes de pierres; malgré cette précaution & l'exercice du voyage, vu qu'on eſt d'ailleurs obligé de quitter la dernière ſtation vers minuit ou deux heures du matin, pour arriver au ſommet peu après le lever du ſoleil, le froid fait naître des enflures aux mains & aux pieds, les ongles noirciſſent, on y reſſent de vives douleurs, les plus courageux ſont tentés de reculer; dès huit heures du matin, la chaleur eſt auſſi ſenſible au ſommet du Pic, que le froid l'avoit été ſur la croupe de la montagne; ce n'eſt qu'alors qu'on peut s'arrêter ſur le Pic.

Au milieu du ſommet, eſt une vaſte foſſe, en forme de cône renverſé. On l'appelle la *Caldera*, c'eſt-à-dire, la Chaudière : ſon diamètre, à l'ouverture, eſt de 282 pieds de Caſtille, ou de 55 braſſes (1) : elle eſt preſque taillée à Pic, de manière que pour deſcendre dans le fond, il faut s'aider d'une pique, & des mains pour remonter. Des rochers calcinés forment le bord de la chaudière, les uns ſont roux, d'autres blanchâtres, tous hideux & raboteux. Ce bord n'eſt pas de niveau, la partie orientale eſt la plus haute; la plus baſſe eſt à l'oueſt (2); celle-ci eſt interrompue par une eſpèce de ravine, qui donnoit paſſage à la principale diviſion de la lave du volcan. La profondeur perpendiculaire de la chaudière, au-deſſous des bords méridional & ſeptentrional, eſt d'environ 120 pieds. On voit au fond, comme des taches d'une terre rouge fort humide; mais la plus grande partie de ce fond eſt tapiſſée d'une eſpèce de terre blanche, de la nature du plâtre, de plus forte conſiſtance cependant, & mêlée de ſoufre. La fleur de ce ſoufre couvre quelquefois toute la ſurface, en forme d'une écume jaune, fine, brillante comme le diamant, ſi ſpiritueuſe que, miſe ſur un papier, elle s'évapore auſſi-tôt. Il y a auſſi des cavités pleines d'un ſoufre liquide. Le Médecin qui avoit accompagné le Pere Feuillée, mit de cette fleur de ſoufre dans un papier plié, pour la faire voir à ce

(1) Si le pied de Caſtille eſt au pied du Roi comme 10 eſt à 12, l'ouverture de la chaudière ſera de 237 à 238 pieds, ou 45 braſſes & demie. M. Verguin rapporta au Pere Feuillée que l'ouverture de la Caldera étoit ſenſiblement elliptique; que le grand axe pouvoit être de 40 toiſes, & le petit de 30.

(2) M. Verguin dit le contraire. Selon lui, le bord eſt élevé de 7 toiſes au Nord-Oueſt; au côté oppoſé, de 4 ſeulement. Sur le bord le plus élevé, le vif-argent s'arrêta dans le tube à 15 pouces 5 lignes; ſur l'autre bord, à 17 pouces 6 lignes: une différence de 3 toiſes d'élévation, pouvoit-elle en occaſionner une d'une ligne dans l'élévation du mercure?

Naturaliſte : quand il fut au pied du Pic, il trouva le ſoufre évaporé, le papier percé, ſa poche & même ſa culotte brûlées.

Tant dans l'intérieur qu'à l'extérieur de la chaudière, juſque peu au-deſſous du niveau de ſon fond, le terrein eſt criblé d'une infinité de bouches, depuis 1 juſqu'à 4 pouces de diamètre. Il en ſort, non pas continuellement, mais par intervalles alternatifs & fort courts, tels que ceux de la reſpiration, une fumée épaiſſe, d'une odeur fétide de ſoufre, & d'une chaleur à laquelle la main peut à peine réſiſter quelques ſecondes. Qu'on y préſente de la viande, elle s'impregne de cette humeur huileuſe, elle en ſue en quelque ſorte. La plus grande de ces bouches eſt en dedans de la chaudière, à peu de diſtance de la ravine dont on a parlé ci-deſſus; ſon diamètre eſt de 7 à 8 pouces. La fumée qu'elle exhale, en ſort du côté de l'eſt avec violence, & avec un bruit ſemblable au mugiſſement d'un taureau. La chaleur de cette fumée eſt ſi active, qu'elle brûle en un inſtant tout le poil de la main qu'on a l'imprudence de lui préſenter; c'eſt ce qui arriva à un de ceux qui viſitèrent le Pic en 1754. Un autre, admirant la promptitude de cet effet, préſenta à l'ouverture de la bouche, l'extrémité d'un bâton de trois-quarts de vare (1) environ de longueur; il fut obligé de le retirer promptement, ne pouvant ſupporter plus long-tems la chaleur que le bâton communiquoit à ſa main. On voit ſur le Pic, pluſieurs morceaux de bâtons convertis en charbon, par la force de cette exhalaiſon. L'humidité eſt cependant très-abondante ſur ce ſommet : les rochers, immédiatement voiſins de ces bouches, ſont couverts d'une mouſſe humide, telle, en apparence, que celle qui couvre les pierres expoſées aux ſauts ou aux caſcades des rivières; & l'on s'imagine même voir l'eau preſque couler en quelques endroits. Mais, malgré cette humidité, la chaleur eſt ſi pénétrante, qu'on ne peut reſter en une même place, ſoit aſſis, ſoit debout, durant le court eſpace de trois minutes : la ſemelle des ſouliers ne tiendroit pas contre la chaleur; & pluſieurs imprudens, qui ſe ſont aſſis ſur le bord de la chaudière, ont eu le déplaiſir de voir leurs habits réduits en lambeaux.

Environ à mi-côte du Pic, à une portée de fuſil du chemin, ſur la main gauche, en deſcendant, eſt, au milieu d'un malpais noir, une cave, que l'on nomme *cave de la glace*; on en reconnoît l'entrée à une petite croix de bois, plantée dans le malpais. Cette entrée regarde l'orient, elle a la forme d'un quarré-long, ſa largeur eſt de 3 vares, ou 7 à 8 pieds de Roi; ſa hauteur d'environ 10 pieds. Il y a 17 pieds de Roi, depuis le ſeuil ou le bas de cette entrée, juſqu'à un perron de

(1) La vare de Caſtille contient 30 pouces 11 lignes de France.

pierres qu'on voit à plomb au deſſous, dans l'intérieur de la cave. Cette cave eſt comme un ſalon ouvert, taillé à Pic, s'étendant en longueur du nord au ſud. L'entrée eſt à l'eſt, comme nous l'avons dit, déclinant cependant un peu vers le nord. La largeur, à l'entrée, peut être de 19 à 20 pieds de Roi : il n'eſt pas facile de déterminer ſa longueur; vers la partie du ſud, on voit un long boyau; l'obſcurité ne permet pas d'en découvrir la fin : ce qu'on en voit, peut avoir 110 à 120 pieds de longueur.

Tout le ſol de cette cave eſt, ou paroit être de glace. Au-deſſus de cette glace, vraie ou apparente, il y a environ une vare, ou 2 pieds & demi, d'une eau très-claire, limpide comme du criſtal, & d'une froideur extrême; ſa ſurface atteint au perron dont on a parlé; on y deſcend par un eſcalier de bois, pour y puiſer de l'eau. Quand on eſt ſur ce perron, on voit à ſes pieds, ſous l'entrée, le commencement d'une ouverture, qui en ſerpentant un peu, ſuit la pente du Pic. C'eſt par là que la cave ſe décharge, lorſque l'eau y devient trop abondante. Quoique cette ouverture deſcende aſſez loin ſous terre, on ne laiſſe pas de découvrir quelque clarté à ſon extrémité; c'eſt par-là, dit-on, que quelques animaux ou quelques cabrits, montent au Pic, parviennent à la cave, & s'y déſaltèrent. Vers la partie du ſud, dans ce long boyau dont on a parlé, l'on entend & l'on voit même tomber comme de petits filets d'eau ou de gouttes d'eau qui ſe ſuccèdent ſans interruption. Du côté du nord, on voit un amas de glace, qu'on juge ſervir de couverture à quelque grande profondeur. De ce même côté, & comme du milieu du fond, s'élève un pain de glace, de la figure du Pic, & comme fait au tour; il excède la ſurface de l'eau d'environ une vare, ou de 2 pieds & demi. Il y a encore, dans cette cave, pluſieurs autres figures de glace, telles que deux pains de glace, élevés d'une demi-vare ſur la ſurface de l'eau, & placés aux deux côtés de la porte, & de longues pointes qui partent du toît, & que l'on diſtingue très-bien de dehors la cave. On ne peut, cependant, pas aſſurer que ces figures ſoient toujours les mêmes. En hiver, la cave eſt abſolument fermée; il n'en reſte pas plus de veſtige que de toutes les autres excavations du Teyde; le tout eſt alors couvert d'une neige épaiſſe, qui donne au Pic la figure & la couleur d'un monceau d'argent poli.

Les liqueurs qu'on porte au plus haut du Pic, non-ſeulement y deviennent plus que tièdes; mais encore, quelqu'excellentes qu'elles ſoient, elles y perdent toutes leurs forces; y boire de l'eau-de-vie raffinée ou de l'eau pure, cela eſt égal, & cette eau pure, que l'on puiſe ſi froide dans la cave de la glace, devient preſque bouillante au ſommet. Le vin blanc prend de la couleur & s'aigrit; la malvoiſie de Ténériffe n'a plus aucun goût, on ne reſpire qu'un eſprit de ſoufre, on ne ſent

aucune autre saveur dans la bouche ; la peau du visage s'entr'ouvre & s'élève, les lèvres se couvrent de vésicules.

On ne doute point que plusieurs de ces phénomènes ne varient d'une année à l'autre ; de là, sans doute, les contrariétés des relations faites par ceux qui sont montés au Pic. L'intensité du froid, vers la station des Anglois, & celle de la chaleur au sommet du Pic, sont des circonstances qui peuvent dépendre de la direction & de la force du vent, des diverses températures de l'air qui ont précédé, & de plusieurs autres causes variables. L'affoiblissement des liqueurs fortes, peut être relatif au lieu où l'on dépose les bouteilles, lorsqu'on est arrivé au sommet du Pic, au plus ou moins de volatilité actuelle de la fleur de soufre qui exhale de ce sommet, peut-être aussi à la plus grande, ou à la moindre force actuelle du Volcan. Le Médecin du Pere Feuillée, M. Vergain, & ceux qui les accompagnoient, jugèrent que l'eau-de-vie avoit perdu au sommet du Pic, la cinquième partie seulement de sa force. Quant à la cave de la glace, l'ouverture, en 1724, en étoit moins grande qu'en 1754, ce qui n'est pas surprenant. L'escalier de bois, destiné pour y descendre, n'étoit pas encore placé, quand le Pere Feuillée visita cette cave. Quant à ce que dit ce Pere, que cette cave est trop froide pour que l'homme le plus robuste y puisse subsister seulement deux minutes, nous croyons que l'homme peut vivre par tout où l'eau est entretenue dans sa fluidité.

Le sable, les pierres calcinées, noires & rouges, la pierre-ponce, les cailloux de différentes espèces qui couvrent la surface de cette montagne, ceux, principalement qui sont vitrifiés, & sur-tout la connoissance certaine que l'on a qu'elle vomissoit autrefois un feu continuel, semblent autoriser à penser que la formation est dûe à l'éruption de quelque Volcan : on est d'autant plus porté à le croire, que les Volcans qui ont crevé dans ces isles depuis leur conquête, ont formé, par leur éruption, des montagnes qui n'existoient pas auparavant, savoir, trois à Ténériffe (1), deux à Palme, & la dernière en 1730 à Lancerote.

ERRATA pour les Mesures de la hauteur du Pic de Ténériffe, insérées dans le Cahier du mois de Janvier dernier, page 61.

Page 66, ligne 9, lisez : La hauteur perpendiculaire du Pic, au-dessus du niveau de la mer, n'est pas de 1742 toises, comme nous l'avons dit, mais de 1904 toises.

---

(1) Il y a eu, entr'autres, à Garocheco, en 1706, une éruption de volcan qui a comblé le port, écrasé la ville, & ruiné absolument le commerce de ce lieu, qui étoit assez florissant avant cet évènement : un autre volcan avoit pareillement ruiné le lieu de Guimar ; nous ignorons où a crevé le troisième.

EXPÉRIENCES CHYMIQUES

Sur la Pierre de la Veſſie;

Par M. MARGRAFF.

1. J'AI eu le bonheur d'obtenir d'un ami, une pierre d'une grandeur conſidérable, du poids de 7 onces, qui avoit été tirée de la veſſie après la mort du malade. La ſurface de cette pierre étoit polie, mais inégale, & couverte de petites élévations; je la ſciai par le milieu, & je trouvai qu'elle étoit intérieurement blanche & unie, & qu'au-dehors elle reſſembloit à un petit morceau de pierre à chaux, partagé par le moyen de la ſcie.

2. Je mis un petit morceau de cette pierre ſur un charbon ardent, & il rendit une odeur d'alkali volatil; enſuite, j'en mis un autre qui peſoit un ſcrupule, dans une coupelle, placée ſous une mouffle rougie; elle répandit une odeur urineuſe, comme ſur le charbon, & ne brûla pas fort; ayant continué le feu pendant 2 heures, je fus fort étonné de voir qu'il ne reſtoit pas de terre calcaire, mais que la terre avoit tout-à-fait diſparu, & s'y étoit entièrement volatiliſée, à l'exception d'une très-petite quantité de cendre fort légère, qu'on ne pouvoit peſer. Ce phénomène ſingulier & inattendu, me conduiſit aux expériences ſuivantes.

3. Pour découvrir la nature & la quantité des parties volatiles que contenoit cette pierre, j'en mis 2 drachmes dans une cornue de verre garnie de lut, à laquelle j'adaptai un récipient, & je procédai à la diſtillation à feu nud, en l'augmentant par degrés, juſqu'à faire rougir la cornue; il paſſa d'abord, dans le récipient, quelques gouttes d'un fluide blanc, qui par l'augmentation du feu, fut ſuivi d'un ſel volatil urineux, qui s'attacha à la ſurface intérieure du récipient, & qui fut accompagné d'une petite quantité de matière huileuſe empyreumatique. La diſtillation achevée, & les vaiſſeaux refroidis, je caſſai la cornue, & y trouvai un réſidu charbonneux qui ſe réduiſoit facilement en poudre entre les doigts, & qui peſoit une demi-drachme; je mis ce réſidu dans un creuſet ouvert, & le calcinai pendant pluſieurs heures, par un feu aſſez fort; il diminua de plus en plus, & diſparut, enfin, entièrement, à l'exception d'une très-petite quantité de cendre fort légère, qui ne peſoit tout au plus qu'un demi-grain.

4. Pour obtenir une plus grande quantité des parties volatiles de cette

cette pierre, j'en distillai encore 1 once, comme il a été dit dans l'article précédent; j'obtins les mêmes résultats. Ayant ajouté ce sublimé à celui que j'avois obtenu (3), j'eus 2 ½ drachmes de sublimé, que je mis dans une cornue de verre, & que je distillai au bain de sable, afin de le dégager des parties huileuses surabondantes; d'abord, il vint quelques gouttes de fluide, qui furent suivies d'un sublimé blanc; par l'augmentation du feu, il vint une matière qui ressembloit à une huile jaune & épaisse, qui reprit d'abord la forme d'un sublimé solide; cette matière paroissoit acide, car elle faisoit une forte effervescence avec le sublimé qui étoit dans le col de la cornue. Après avoir séparé les vaisseaux, je trouvai que ce qui étoit dans le récipient, avoit une très-forte odeur urineuse; je fis dissoudre le tout dans de l'eau distillée, je filtrai la solution, & la fis évaporer lentement dans un bain de sable. Au fond de la cornue, il y avoit environ 2 grains d'une matière charbonneuse, & dans le col, il y avoit du sublimé. Celui qui venoit d'abord, ressembloit à une poudre; celui qui étoit au milieu, paroissoit plus solide, & comme s'il avoit été poudré de talc, & étoit de différentes couleurs; enfin, le sublimé qui étoit à l'extrémité de la cornue, étoit bien plus impur & mêlé d'huile; tous ensemble pesoient 24 grains; ils furent dissous dans de l'eau distillée, & la solution versée dans un filtre, fut rincée à plusieurs reprises avec de l'eau distillée, afin d'enlever toutes les parties salines; dans le filtre, il resta environ 6 grains d'une huile épaisse; la solution qui passa par le filtre, fut mise en évaporation, & il se forma des cristaux à trois différentes reprises; les premiers n'avoient aucun goût, les seconds étoient doux, & les troisièmes avoient un goût un peu amer. Je mêlai 4 grains de chacune de ces sortes de sel dans un mortier de verre, en y ajoutant 15 grains de sel de tartre très-pur; pendant le mêlange, j'observai une odeur d'alkali volatil, qui cependant n'étoit pas bien forte, ce qui prouve la présence d'un sel ammoniacal; je mis ce mêlange dans une petite cornue de verre, & procédai à distillation; il se sublima un sel volatil en forme sèche, qui, mêlé avec l'acide nitreux, répandit beaucoup de vapeurs blanches, & occasionna une effervescence; ce qui prouve évidemment que ce sel étoit de l'alkali volatil; dans le col de la cornue, il y avoit un peu de sublimé qui, probablement, étoit un sel ammoniacal; le sel qui étoit resté dans la cornue, fondit au petit degré de chaleur, & devint fort fluide.

Je mêlai le sublimé qui me restoit, & qui pesoit 36 grains, avec 1 ½ partie ou 48 grains de sel de tartre bien pur, & procédai, d'ailleurs, comme il vient d'être dit; j'obtins les mêmes résultats, c'est-à-dire, du sel urineux, & un peu de sel ammoniacal, qui se sublima dans le col de la cornue; le résidu qui resta au fond de la cornue, fondit aisément, & devint aussi fluide que le précédent.

Je fis diſſoudre le ſel qui reſtoit dans les cornues des deux opérations précédentes, dans de l'eau diſtillée bouillante, & filtrai cette ſolution; par une évaporation lente & continuée pendant un tems ſuffiſant, il s'y forma des cryſtaux qui ſe diſſolvoient fort aiſément dans l'eau; jettés ſur des charbons ardens, ils ne décrépitoient ni ne détonnoient; ils avoient un goût rafraîchiſſant. En ayant mis une partie ſur un charbon, j'y dirigeai, au moyen d'un chalumeau, la flamme d'une chandelle; il fondit d'abord comme le ſel fuſible d'urine de la ſeconde cryſtalliſation, & en continuant à ſouffler, il entra entièrement dans le charbon.

5. Pour obtenir une plus grande quantité de ce ſublimé ammoniacal, je haſardai de diſtiller encore 5 drachmes & demie de la pierre de la veſſie, dans une cornue de verre, garnie d'un récipient, & placée dans un bain de ſable; il paſſa, comme il a été dit au (3), d'abord quelques gouttes de fluide, enſuite, un ſel volatil urineux en forme sèche, accompagné d'une portion de ſel ammoniacal; ayant mis enſuite la cornue dans les charbons, afin de forcer la diſtillation, le fond s'en trouva percé, ce qui venoit peut-être de ce que le feu étoit trop fort, & de ce que la cornue étoit entrée en fuſion, enſorte que je ne pus pouſſer plus loin la diſtillation.

6. M'étant rappellé que pour ménager la grande pierre dont j'ai donné la deſcription dans le (1), & dont il ne me reſtoit plus grand choſe, j'avois ajouté, pour ſuppléer au poids indiqué dans le (5), une portion d'une autre ſorte de pierre de la veſſie, qui étoit plus ſpongieuſe & moins dure que celle du (1); j'eſſayai environ 1 ſcrupule du réſidu qui reſtoit dans la cornue, en le mettant ſous une mouffle rougie, & il y reſta une portion aſſez conſidérable d'une matière blanche & fixe, qui reſſembloit aux os calcinés juſqu'à blancheur, d'où je conclus que la pierre que j'avois ajoutée, pour ſuppléer au poids, n'étoit pas de même nature que la première, & qu'il y a deux différentes ſortes de pierres de la veſſie, dont l'une ſe volatiliſe entièrement par le feu, tandis que l'autre contient une quantité conſidérable de terre calcaire. Peut-être ſe trouve-t-il encore beaucoup d'autres différences entre ces pierres. A la fin de ce mémoire, j'aurai encore occaſion de parler de cette ſorte de pierre ſpongieuſe, qui contient beaucoup de terre calcaire, & que j'avois ajoutée à la première, pour augmenter le poids. Maintenant, je vais rapporter les expériences que j'ai faites avec la pierre dont j'ai donné la deſcription au (1), & qui ne contient point de terre calcaire.

7. Dans la vue de découvrir les altérations que ſubit cette pierre de la part de différens diſſolvans, j'en réduiſis d'abord une portion en aſſez petits morceaux, & la conſervai pour l'uſage ſuivant. Un ſcrupule de cette pierre, miſe dans un verre, avec une once d'eſprit de vitriol,

composé d'une partie d'huile de vitriol, & de trois parties d'eau distillée, ne reçut aucune altération de la part de l'acide, tant que le mêlange resta au froid par une digestion modérée, & continuée pendant quelque-tems; l'acide le colora de plus en plus; d'abord il devint jaune, & ensuite brun, & quoique la pierre ne se soit pas entièrement dissoute, il se forma des cristaux en longues aiguilles par le refroidissement du fluide, que la chaleur fit disparoître, & qui se cristallisoient par le refroidissement, sans qu'on y remarquât une augmentation ou diminution sensible; l'acide vitriolique, qui avoit été en digestion avec la pierre de la vessie, comme il vient d'être dit, ne se précipita, ni par une solution d'alkali fixe, ni par l'alkali volatil. Je mis dans un filtre ce qui étoit resté dans le verre, en y ajoutant l'eau distillée, avec laquelle j'avois rincé le verre; après avoir bien édulcoré ce résidu avec de l'eau distillée bouillante, & l'avoir fait sécher, je trouvai que l'acide n'avoit pas dissout une quantité sensible de la pierre; car tout un scrupule n'avoit environ perdu qu'un demi-grain de son poids; aussi l'apparence extérieure de la pierre n'avoit pas changé, & elle ressembloit, à tous égards, à celle qui n'avoit pas encore été exposée à l'action de l'acide vitriolique.

Je répétai de nouveau cette expérience, en mettant un scrupule de la pierre en question dans un verre, avec une once d'acide vitriolique, & en plaçant ce mêlange dans une digestion plus forte & plus long-tems continuée que dans l'expérience précédente; au bout de quelques jours, il se forma des cristaux semblables à ceux dont je viens de parler; je fis encore une fois chauffer ce mêlange, & tandis qu'il étoit bien chaud, je le versai dans un filtre, & après avoir bien édulcoré avec de l'eau distillée, la pierre qui étoit restée dans le filtre, je la fis sécher, & je trouvai qu'elle avoit perdu 2 grains de son poids par cette opération. Je mis une portion des cristaux que formoit l'acide vitriolique avec cette pierre, sur un charbon, en y dirigeant une chandelle par le moyen d'un chalumeau; mais ils étoient si légers, qu'ils s'envolèrent d'abord. Je mis dans une cornue de verre les cristaux qui me restoient encore, & les distillai par un feu assez fort; ils ne fondirent pas, & ne subirent aucun autre changement sensible.

8. Je passe maintenant aux expériences faites avec l'acide nitreux. Je mis un scrupule de cette pierre réduite en petits morceaux, comme dans l'article précédent, dans un verre, avec une once d'acide nitreux; cet acide fut de tous les menstrues, celui qui agit avec le plus de force sur cette pierre; il commença même à la dissoudre à froid, & par la digestion, il acheva de la dissoudre. Cette solution ressembloit à une solution d'or dans l'eau régale; je la filtrai, & il ne resta dans le filtre, après l'édulcoration faite avec de l'eau distillée, qu'un grain de pierre qui n'avoit pas été dissoute; l'alkali fixe ajouté à cette so-

lution jaune, occasionna un précipité blanc assez abondant; elle se précipita aussi par l'addition de l'acide vitriolique & de l'alkali volatil. Je filtrai la solution qui avoit été précipitée par l'alkali fixe; le fluide qui passa par le filtre, fut encore jaune comme une solution d'or dans l'eau régale, & le précipité étant édulcoré & séché, ne fondit pas lorsque je le mis sur un charbon, & que j'y dirigeai la flamme d'une chandelle avec un chalumeau; ce précipité se dissolvoit dans l'acide nitreux, & cette solution se troubloit de nouveau lorsqu'on y ajoutoit de l'acide vitriolique. Je répétai cette expérience, en ajoutant successivement une drachme de la pierre dont j'ai donné la description au (1), à une once d'acide nitreux; ce mêlange fut mis en digestion, & dans peu de tems toute la pierre fut dissoute. Quand j'ajoutois encore quelques grains de la pierre à l'acide pendant qu'il étoit chaud, elle se dissolvoit avec une forte effervescence; le lendemain, j'ajoutai encore peu-à-peu une drachme de pierre à l'acide qui étoit en digestion, & la dissolution fut complette aussi.

Pour étendre cette solution bien saturée, j'y ajoutai un peu d'eau distillée, & il se précipita une poudre blanche, indissoluble dans l'eau; je décantai le fluide transparent qui surnageoit, & dans peu de tems, il s'y forma des cristaux, ce qui arriva aussi à la solution de la poudre blanche qui s'étoit précipitée, & que j'avois dissoute une seconde fois dans de l'acide nitreux, que j'avois ajouté après avoir décanté le fluide qui surnageoit. J'essuyai ces cristaux en les mettant sur un charbon; & en y dirigeant la flamme d'une chandelle au moyen d'un chalumeau, ils se fondirent & entrèrent entièrement dans le charbon, sans que je pusse remarquer aucune odeur d'acide nitreux. Je mis encore 7 à 8 grains de ces cristaux dans une cornue de verre, & les distillai par un feu bien fort; ils fondirent très-aisément, & il passa quelques gouttes de fluide dans le récipient; dans le col de la cornue, il s'attacha un peu de sublimé qui, à l'extrémité, étoit blanchâtre, tandis que celui qui étoit plus près du ventre de la cornue, étoit brunâtre; dans la cornue, il resta une petite quantité de poudre noire. J'ajoutai au fluide qui étoit passé dans le récipient, quelques gouttes d'alkali fixe en liqueur, mais il ne se fit aucune effervescence, & en peu de tems, ce mêlange prit une odeur d'alkali volatil.

9. Je mêlai encore un scrupule de la pierre susdite, réduite en petits morceaux, avec une once d'esprit de sel qui fumoit un peu; tant que ce mêlange fut au froid, l'acide n'agit pas sur la pierre; mais lorsqu'il fut mis en digestion, il se teignit de plus en plus, & devint tout-à-fait brun: mais il ne se forma pas de cristaux comme dans les expériences faites avec les acides précédens, & en particulier avec l'acide nitreux; ce mêlange étant mis dans un filtre, & le résidu étant bien édulcoré, je trouvai son poids de 14 $\frac{1}{2}$ grains, ensorte que

l'acide marin avoit diſſous 5 ½ grains ; la couleur de ce réſidu diffé-roit de celle de la pierre qui avoit été en digeſtion avec de l'acide vitriolique, en ce qu'elle étoit un peu plus griſe. La ſolution qui paſſa par le filtre, ſe précipita, tant par l'alkali fixe que par l'alkali volatil, & le précipité étoit blanc : celui qui avoit été fait avec l'alkali fixe bien édulcoré & ſeché, expoſé ſur un charbon à l'action de la flamme d'une chandelle réunie en pointe par le moyen d'un chalumeau, ne fondit pas ; il ſe diſſolvoit tant dans l'acide nitreux que dans l'acide marin, & ces ſolutions ſe précipitoient par un acide vitriolique ; ce précipité reſſembloit aux cryſtaux dont j'ai parlé plus haut, qui ſe for-moient dans l'acide vitriolique, mis en digeſtion avec la pierre dé-crite au (1).

10. Je verſai une once de vinaigre diſtillé, fort concentré, ſur un ſcrupule de la pierre en queſtion, réduite en petits morceaux, & mis ce mélange en digeſtion. L'acide ne ſe colora pas ſenſiblement ; cette ſolution, après avoir été filtrée, ne ſe précipita que très-peu, tant avec l'alkali fixe qu'avec l'alkali volatil, mais pourtant plus avec la ſolution du ſel de tartre qu'avec l'alkali volatil urineux ; la pierre n'avoit pas perdu beaucoup plus d'un grain de ſon poids.

11. Un ſcrupule de cette pierre, traitée avec une once d'acide des fourmis concentré, comme avec le vinaigre au (10), ne parut pas en être beaucoup altérée, & elle ne perdit qu'un grain de ſon poids. La ſolution, après avoir été filtrée, ſembla troubler un peu plus, l'alkali fixe & l'alkali volatil, que la ſolution du N°. précédent, faite avec le vinaigre.

12. L'acide du phoſphore n'a preſque aucune action ſur la pierre en queſtion ; car en ayant mis un morceau de quelques grains dans cet acide, il ne changea pas de couleur, & ne perdit rien de ſon poids.

13. Une ſolution d'une drachme & demie de ſel de tartre dans une demi-once d'eau diſtillée, avoit un peu attaqué un ſcrupule de la pierre en queſtion ; cette ſolution devint jaunâtre, mais elle ne ſe précipita ni avec l'acide nitreux affoibli, ni avec le vinaigre ; le réſidu peſa, après avoir été édulcoré & ſéché, 15 ½ grains, enſorte qu'il y avoit eu 4 ½ grains de diſſous ; il y avoit des morceaux de pierre tout blancs, & d'autres brunâtres, ſuivant qu'ils avoient été plus ou moins attaqués par le menſtrue.

14. Je verſai ſur un ſcrupule de cette pierre, une ſolution d'alkali natif, compoſée d'une demi-drachme d'alkali & d'une demi-once d'eau diſtillée, & mis ce mélange en digeſtion, comme les précédens ; la ſolution alkaline devint plus jaune que la précédente, & elle agit ſenſiblement ſur la pierre ; mais elle ne ſe précipita ni par l'acide ni-treux, ni par le vinaigre diſtillé ; le réſidu, après avoir été bien édui-

coré avec de l'eau distillée, & séché, pesoit 13 grains, ensorte qu'il y avoit eu 7 grains de dissous; les morceaux de pierre étoient blancs, avec des points gris. Il paroît donc que l'alkali natif a plus d'action sur cette pierre, que l'alkali fixe végétal.

15. Une solution d'alkali natif, calciné avec du sang, mise en digestion avec un scrupule de la pierre décrite au (1), réduite en petits morceaux, devint semblable à la solution du sel de tartre du (13); la pierre sembloit cependant avoir été un peu plus détruite; cette solution ne se précipita pas avec les acides susdits, & le résidu, après avoir été édulcoré & séché, pesoit 12 ½ grains; ensorte qu'il s'en étoit dissous 7 ½, & sa couleur étoit semblable à celle du résidu du (14).

16. La même quantité de cette pierre, mise en digestion avec de l'esprit de sel ammoniac aqueux, ne le colora que très-peu; après l'édulcoration du résidu, je trouvai son poids de 18 grains; ensorte que l'esprit de sel ammoniac en avoit dissous 7 grains.

17. Une solution d'une drachme & demie de sel ammoniac, dans une once & demie d'eau distillée, mise en digestion avec un scrupule de notre pierre, ne se colora pas sensiblement; cette solution ne se colora point par l'alkali fixe; le résidu, après avoir été édulcoré & séché, étoit jaunâtre & pesoit 17 grains; ensorte qu'il y avoit 3 grains de dissous.

18. Environ une ou une once & demie d'esprit de vin très-rectifié, mis en digestion avec un scrupule de cette pierre, ne se colora pas du tout; la pierre ne perdit rien de son poids, & ne parut changée en aucune manière.

19. La même quantité de cette pierre, mise en digestion avec une once & demie à 2 onces d'eau distillée, ne la colora pas du tout; cette expression, après avoir été filtrée, ne se précipita que très-peu par une solution d'argent dans l'acide nitreux, & un peu plus par les solutions de mercure & de plomb dans le même acide; la couleur du résidu n'étoit pas changée, & après qu'il fut séché, je trouvai son poids de 18 grains; par conséquent, la pierre avoit perdu 2 grains.

20. Au N°. 6, j'ai parlé d'une sorte de pierre de la vessie, qui, étant calcinée, laissa un résidu fixe, que je pris pour de la terre calcaire. Dans la vue d'en déterminer la quantité, aussi bien que pour m'assurer si cette terre avoit tous les caractères d'une véritable terre calcaire, j'en mis une once dans une cornue de verre, & après y avoir adapté un récipient, je procédai à la distillation, en augmentant le feu vers la fin de l'opération, jusqu'à bien faire rougir la cornue; il passa dans le récipient de l'esprit urineux & un sel ammoniacal, à-peu-près comme dans la distillation de la pierre dont j'ai donné la description au (1). Le sel ammoniacal, dissous dans de l'eau & saturé avec de l'huile de tartre par défaillance, présenta les mêmes phé-

nomènes que celui dont il eſt parlé au (4 . Le réſidu de la cornue, peſoit 3 drachmes 2 ſcrupules & 9 grains; je le calcinai ſous une mouffle, juſqu'à ce qu'il fût très-blanc, & par cette opération, il perdit encore quelques grains de ſon poids.

Pour m'aſſurer de quelle nature étoit ce réſidu terreux, j'en mis une partie dans un verre avec de l'eſprit de nitre; la diſſolution s'en fit tranquillement & ſans effervescence, comme cela a lieu à l'égard de la terre des os calcinés : ayant ajouté de l'acide vitriolique à cette ſolution, il ſe forma ſur-le-champ un précipité ſéléniteux; au reſte de cette ſolution, j'ajoutai l'alkali fixe en liqueur; il ſe forma un précipité qui, après avoir été édulcoré & ſéché, éprouva la diſſolution avec effervescence, dans l'acide nitreux comme les terres calcaires.

L E T T R E

De M. CARNUS, Profeſſeur de Phyſique à Rhodez,

Sur les Serins.

MONSIEUR, voici une Obſervation que je vous prie d'inſérer dans votre Journal, ſi vous jugez qu'elle puiſſe être de quelque utilité, ſoit à ceux qui font leur amuſement de l'éducation des ſerins, ſoit pour jetter du jour ſur les effets des paſſions ſur l'économie animale, &c.

Un de mes Confrères élevoit un ſerin qu'il agaçoit de tems en tems, en lui préſentant le doigt que ce petit oiſeau becquetoit de toute ſa force. Un jour après que cet exercice eut duré un peu plus long-tems qu'à l'ordinaire, le ſerin, qui étoit très-animé, quitte bruſquement la main ſur laquelle il étoit, fait un tour ou deux dans l'appartement, & tombe roide mort ſur le carreau.

Je me trouvois ces jours derniers chez un autre Confrère, qui éduque auſſi des ſerins. Il en avoit pour lors un dans ſon appartement, qui étoit aſſez familier pour venir ſur la main prendre un petit morceau de ſucre, &c. Quand on lui préſentoit le doigt pour l'agacer, il fuyoit ordinairement, alloit ſe réfugier dans ſa cage, ou ailleurs. Quelquefois auſſi il s'animoit, mais fort rarement. Comme il étoit ſur la porte de ſa cage ouverte, j'approchai doucement le doigt; dès qu'il le vit, il ſe mit à le becqueter avec force, mais cela ne dura pas long-tems; car au bout de 7 à 8 ſecondes au plus, il s'éleva ſubitement vers le ciel de la cage, voltigea l'eſpace de 2 ſecondes vers le

haut, & tomba mort. Ses yeux étoient fermés, ſon bec auſſi ; il n'y eut pas moyen de lui faire donner le moindre ſigne de vie. C'étoit un ſerin jeune, du mois de Juillet 1778. Le jour de cet accident, il étoit pour le moins auſſi gai qu'à l'ordinaire ; il n'y avoit pas un quart-d'heure qu'il avoit ſifflé preſque en entier un air de ſerinette qu'on lui apprenoit. Ainſi, il ſe portoit très-bien. Il m'étoit arrivé de l'agacer d'autres fois plus long-tems de ſuite que ce jour-là ; mais il me paroît cependant, que jamais il n'avoit été ſi animé. J'ai un autre ſerin tout-à fait familier, que j'agace ainſi fréquemment, quelquefois pendant plus de 20 minutes de ſuite. Je le fais ſauter à plus de 10 pieds de haut, & il retombe ſur la main, continuant à becqueter plus fortement qu'auparavant. Bien plus, ſi je le laiſſe dans mon appartement, les fenêtres étant ouvertes, & que je l'appelle du jardin ſur lequel ces fenêtres donnent (je ſuis logé au ſecond étage), il fond ſur ma main comme un oiſeau de proie, tout en chantant un air de ſerinette, ſans que jamais ce manège ait paru l'incommoder. Il s'anime même ſans qu'on l'agace : ſi je lis, il vient ſe percher ſur le livre, & au moindre mouvement des doigts, pour tourner le feuillet ou autrement, il bat des aîles, donne du bec, &c. Si j'écris, il vient ſur le papier, becquete la plume & les doigts qui la tiennent, &c. Celui dont j'ai occaſionné la mort, étoit d'un naturel bien plus pacifique.

Me ſera-t-il permis de demander, ſans faire preuve d'ignorance, quelle eſt la vraie cauſe de cette mort? Eſt-ce un vaiſſeau rompu, une attaque d'apoplexie, &c.? A-t-on des exemples de pareils accidents ſur beaucoup d'autres eſpèces d'animaux? Pourquoi le ſerin, dont j'ai parlé en dernier lieu, peut-il ſupporter, pendant un tems fort long, l'exercice auquel l'autre à ſuccombé ſi-tôt? Ne pourroit-on pas tirer de ces faits quelques conſéquences utiles à l'économie animale, &c. ? On peut, du moins, en tirer cette conſéquence-pratique ; ſavoir, que ceux qui élèvent des ſerins, feront bien de ne pas trop les agacer, & d'être auſſi circonſpects que je le ſerai à l'avenir.

Il ne me paroît pas extrêmement difficile de répondre à ces queſtions ; cependant, j'aime mieux me taire que de m'expoſer à dire des choſes peu fondées.

Il eût été curieux d'examiner ſoigneuſement l'intérieur de ce petit animal ; mais le peu de connoiſſances que j'ai en Anatomie & en Phyſiologie, dont je n'ai jamais fait mon étude principale, a été cauſe que je n'ai point entrepris cet examen. Je n'ai même pu ſoumettre le cadavre à l'électricité, quoique l'idée m'en ſoit venue, parce que dans le moment mon devoir m'appelloit ailleurs.

Je ſuis, &c.

OBSERVATION

OBSERVATION

Sur l'action de l'Eau de Seine sur les Fontaines qui sont doublées de Plomb;

Par M. le Comte DE *MILLY.*

Lue à l'Académie, le premier Août 1778.

JE vais avoir l'honneur de rendre compte à l'Académie d'une Observation que le hasard m'a forcé de faire, qui, je crois, est d'autant plus importante, qu'elle peut influer sur la santé des Citoyens.

Je suis cependant si persuadé de l'inutilité de tout raisonnement contre les erreurs, même les plus nuisibles, lorsqu'elles ont la sanction de l'usage & des préjugés, que je n'aurois jamais peut-être parlé de l'Observation dont il s'agit, si deux de mes Confrères, à qui j'en ai fait part, & que j'ai prié de venir vérifier les faits, ne m'avoient pas engagé de les mettre sous les yeux de la Compagnie.

Tout le monde sait que les chaux de plomb sont dangereuses aux hommes & aux animaux, lorsqu'on les prend intérieurement; mais l'on ignore que l'eau seule a assez d'action sur ce métal, pour le décomposer & le réduire en céruse.

M. Baumé & M. Cadet (1), sont, je crois, les premiers qui ont observé ce phénomène. Le premier en parle très-clairement dans le second Tome de sa Chymie, page 518. Mais il assure que la décomposition du plomb par l'eau, n'est à craindre que lorsque ce métal est neuf, & que sa surface est très-propre; que par la suite, l'eau dépose dessus un enduit terreux qui garantit de son action dissolvante.

Mais cela ne peut tranquilliser que les Plombiers sur le débit de leur marchandise; car les gens instruits craindront toujours lorsqu'ils

(1) M. Cadet cite dans une note qu'il a mise dans la Traduction Françoise de la Chymie de M. Spielmann, une dissolution de plomb opérée par l'eau dans une fontaine doublée de ce métal.

penſeront que, 1°. il faut un tems conſidérable pour que l'enduit terreux ſe forme.

2°. Que plus l'eau ſera pure & privée de ſélénite & de partie terreuſe, plus il faudra de tems pour que l'enduit puiſſe avoir lieu.

3°. Que perſonne ne peut répondre que la ſanté de l'homme le plus robuſte, puiſſe réſiſter aſſez long-tems, pour que l'enduit terreux ait celui de ſe former.

4°. Enfin, cette couverture terreuſe préſervative, n'exiſtera jamais que ſur les parties du métal qui tremperont dans l'eau; mais le couvercle reſtera toujours nud & expoſé à l'action de la vapeur aqueuſe qui l'attaque ſans ceſſe, comme on va le voir par l'obſervation qui ſuit.

L'année dernière, je fis faire 2 fontaines doublées de plomb laminé : quelque tems après, je vis avec ſurpriſe que les parois de la fontaine que l'eau avoit baignées, & qu'elle avoit abandonnées en diminuant de volume, étoient couvertes d'une liqueur blanche comme du lait.

Je me contentai de l'eſſuyer avec une éponge, & j'eſpérois que lorſque ma fontaine ne ſeroit plus neuve, cet effet n'auroit plus lieu; je le perdis même de vue, & j'ai fait uſage de l'eau de cette fontaine avec la plus grande ſécurité, juſqu'aux premiers jours du mois dernier, où j'ai été attaqué d'une colique très-conſidérable. J'attribuois cet accident à un mets que je ſoupçonnois avoir été fait dans une caſſerole de cuivre, ce qui me paroiſſoit d'autant plus vraiſemblable, qu'une autre perſonne qui avoit mangé de la même choſe que moi, avoit auſſi reſſenti dans la même nuit, une colique très-forte : ſon incommodité ne fut cependant qu'inſtantannée, au lieu que la mienne a duré très-long-tems, & que même elle n'eſt pas encore tout-à-fait finie. Je fis des recherches ſur tout ce qui pouvoit avoir quelque rapport à cet accident. Enfin, l'idée de la fontaine me revint, je fus la viſiter, & je ne fus pas peu étonné de trouver non-ſeulement la partie ſupérieure du corps de la fontaine, que l'eau abandonne lorſqu'elle n'eſt pas pleine, enduite de céruſe, mais encore le couvercle, où il y en a actuellement une grande quantité. Il étoit couvert d'une liqueur blanche, qui forme des gouttes comme celles qui donnent naiſſance aux ſtalactiques, leſquelles retombent dans la fontaine, & ſe mêlent avec l'eau.

J'en amaſſai un plein verre que j'ai fait évaporer, & qui m'a laiſſé un réſidu blanc, diſſoluble dans le vinaigre, que j'ai reconnu pour être de la vraie céruſe par les expériences ſuivantes.

1°. J'ai pris de cette liqueur blanche, telle que je l'avois ramaſſée ſur le couvercle & contre les parois de la fontaine; j'ai verſé deſſus du

foie de ſoufre fluor, & dans l'inſtant, la liqueur s'eſt colorée en jaune, & enſuite en brun très-foncé.

2°. J'ai fait diſſoudre le réſidu blanc dans du vinaigre diſtillé; j'en ai mis ſur la langue, j'y ai trouvé un goût ſucré comme le ſucre de Saturne.

3°. J'ai verſé ſur ce vinaigre, chargé de cette matière blanche, un peu de foie de ſoufre fluor, & j'ai obtenu le même réſultat qu'à la première expérience, c'eſt-à-dire, que j'ai eu une couleur très-brune.

Il me reſtoit encore, pour dernière preuve, à réduire cette céruſe en plomb, par l'addition du phlogiſtique & de la fuſion; mais je n'en avois pas aſſez; d'ailleurs, les expériences dont je viens de rendre compte, ſuffiſent pour ne laiſſer aucun doute ſur la nature du réſidu que j'ai examiné, & par conſéquent, ſur la diſſolution du plomb de ma fontaine par l'eau.

J'étois bien aiſe de faire voir ce phénomène à quelques-uns de mes Confrères : pour cet effet, j'ai prié M. Bucquet & M. Morand, tous deux Membres de cette Académie, de me faire l'honneur de venir chez moi; nous avons répété enſemble les expériences précédentes, & ces Meſſieurs m'ont engagé d'en rendre compte à l'Académie.

Quelques perſonnes dont le mérite eſt fait pour entraîner le ſentiment des autres, m'ont dit qu'il ne falloit pas alarmer le public, en publiant mon Obſervation.

Malgré toute la déférence que je dois à leur opinion, je ne peux y adhérer que dans le cas où la cauſe des malheurs qui nous menacent, ne dépend pas de nous. Alors, il faut ſubir ſon ſort ſans alarmer perſonne; mais lorſqu'on peut l'éviter, je penſe que ceux qui en ont connoiſſance, doivent en avertir les autres, afin que chacun puiſſe faire enſuite ce qu'il jugera le plus convenable.

Je crois qu'il eſt bon d'avertir, qu'en ſe ſervant de fontaine de plomb, il faut, au moins, ſupprimer la doublure du couvercle qui n'eſt pas néceſſaire, & qui eſt la partie de la fontaine qui fournit de la céruſe pendant le plus long-tems & en plus grande quantité, attendu que lorſque l'action de l'air eſt réunie à celle de l'eau, la diſſolution ſe fait plus promptement.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Fenomeni dell' Atmosphera Torinense, &c., c'est-à-dire, *Phénomènes de l'Athmosphère de Turin, ou Observations Météorologiques, faites dans cette Ville & aux environs, depuis 1766 jusqu'en 1777.* A Turin, 1778, 1 vol. *in*-8°.

Dans presque toutes les Villes, de savans Observateurs se chargent de suivre & de tenir registre de toutes les variations du Baromètre & du Thermomètre. M. *Toaldo* a montré dans son excellent Mémoire, que nous avons imprimé dans le Tome X 1777, page 249, de quelle grande utilité devenoient les observations météorologiques. La marche périodique de la Nature, commence à être appercue, les époques de 9 ans, de 19 ans, &c. &c., deviennent frappantes, leur retour sensible; la connoissance de l'élément dans lequel nous vivons, se perfectionne, la grande science de l'agriculture avance, l'art de la navigation y gagne. Quels sincères remercimens ne devons-nous pas à tous ceux qui se condamnent au travail assidu, scrupuleux, gênant même quelquefois, des observations météorologiques. Le service qu'ils nous rendent, n'a pas, à la vérité, le brillant fastueux de l'éclat & de la prétention, mais il a le mérite vrai & solide de l'intérêt. Le Savant qui, dans cet Ouvrage, nous donne le résultat de ses observations multipliées, & qui nous en promet la suite, se contente de nous obliger, & sa modestie nous cache son nom. Outre le point de la hauteur moyenne du baromètre que chaque Observateur remarque communément pour l'endroit où il observe, le Savant de Turin distingue encore un point où le baromètre se trouve le plus souvent fixé, & ce point, pour Turin, est 27 pouces $\frac{1}{2}$ ligne ou environ; ce point, qu'il nomme *punto divariabile*, est, pour ainsi dire, le point de *partance*, d'où le mercure monte ou descend pour annoncer les changemens considérables. La remarque de ce point *divariable*, lui a fourni plusieurs observations intéressantes, comme celle-ci : » Si le mercure est constant à ce point pendant un certain tems, entre midi & minuit, il se trouve ensuite moins haut entre minuit & midi : de même, change t-il par degrés; le plus grand abaissement a lieu communément après midi, ou quelques momens avant midi. Tant qu'il est fixé au point divariable, le tems reste dans un état indifférent, soit à la pluie, soit au soleil, &c. &c «.

Urban-Friedrich-Benedict-Bruckmanns, *Geſammlete und eigene Beytræge*, &c., c'eſt-à-dire, *Supplémens recueillis de ſon propre fond, ou Diſſertation ſur les Pierres précieuſes*; par M. *Bruckmann*, Docteur en Médecine, Médecin de S. A. Monſeigneur le Duc de Brunſwick. A Brunſwick, 1778, *in*-8°.

Ch. Fr. Ludwigs Diatribe de Antennis, c'eſt-à-dire, *Diſſertation ſur les Antennes des Inſectes*. A Leipſick, 1778, *in*-8°.

Il n'eſt point d'objet en Hiſtoire Naturelle qui ne ſoit aſſez intéreſſant pour mériter toute l'attention & le travail entier du Savant qui, ſuivant la Nature pas à pas, cherche à la connoître dans tous ſes détails. L'inſectologie, au premier aſpect, n'offre pas des objets ſéduiſans par l'extérieur. Une mouche, un ſcarabée, une chenille, un puceron, ſemblent des êtres vils & mépriſables. Des yeux peu connoiſſeurs ou peu curieux, n'apperçoivent, dans la plupart des inſectes, que des animaux peu dignes de les fixer. Ce n'étoient pas ainſi que penſoient les *Liſter*, les *Jonſton*, les *Derrham*, les *Géer*, les *Réaumur*, les *Leſſer*, les *Bonnet*, &c. &c. Quand ils ont paſſé une partie de leur vie à l'étude ſérieuſe & ſi difficile des inſectes, auxquels on peut appliquer avec tant de raiſon ces mots de *Pline*, *Rerum naturæ in arctum coacta majeſtas*. Il n'eſt point de parties dans un inſecte qui n'intéreſſent, point de membre qui ne ſurprenne par ſon méchaniſme & ſon organiſation. Les antennes, ſur-tout, ſemblent l'emporter. Nouveau ſens, ou plutôt, nouvel organe, elles ſuppléent, ſuivant M. *Ludwig*, ou à l'odorat, ou au tact. C'eſt dans cette Diſſertation qu'il faut ſuivre le détail des variétés, la richeſſe des formes, des grandeurs, des ſtructures, la ſageſſe des deſtinations de cette partie organique dans les divers inſectes. Les antennes indiquent dans quelques eſpèces, la différence des ſexes; celles des mâles ſont beaucoup plus belles que celles des femelles. Pluſieurs s'en couvrent en partie les yeux quand elles prennent du repos. La fauſſe guêpe, ſuivant *Derrham*, y trouve une ſource de plaiſir. Le mâle, ſur le point de s'accoupler, en frappe doucement ſa femelle & l'en chatouille. Enfin, une étude plus ſuivie, un examen plus approfondi de cette partie eſſentielle, jetteroit, peut-être, un très-grand jour ſur la détermination des eſpèces, & ſur la connoiſſance parfaite des inſectes.

Eſſai ſur l'Hiſtoire Naturelle de Saint-Domingue, avec figures en taille-douce, *in*-8°. A Paris, chez *Gobeau*, Libraire, quai des Auguſtins. Le Pere *Nicolſon*, Auteur de cet Eſſai, s'eſt appliqué à faire connoître exactement tout ce qui regarde cette Iſle. Après avoir tracé une idée générale de Saint-Domingue, de ſon gouvernement, de ſa population, de ſes manufactures, il donne la deſcription exacte des diverſes habitations dans les parties du Nord, de l'Oueſt & du Sud.

Les Amateurs de Botanique & d'Hiſtoire Naturelle, trouveront de quoi s'inſtruire & s'amuſer dans les Chapitres V & VI, qui traitent du règne végétal & du règne animal.

Voyage dans l'Hémiſphère auſtral & autour du Monde, fait ſur les vaiſſeaux de Roi, l'*Avanture* & la *Réſolution*, en 1772, 1773, 1774 & 1775, écrit par *Jacques Cook*, Commandant de la *Réſolution*, dans lequel on a inſéré la Relation du Capitaine *Furneaux*, & celle de MM. *Forſter*; traduit de l'Anglois, avec les Plans, les Cartes, les Planches, les Portraits & les Vues de Pays, deſſinés, pendant l'expédition, par M. *Hodges*, 4 vol. *in*-4°. A Paris, Hôtel de Thou, rue des Poitevins, 1778.

Tout ce que l'intrépidité la plus courageuſe peut faire entreprendre, tout ce que la ſageſſe la plus intelligente peut exécuter, ſe trouve dans ce Voyage. C'eſt le ſecond que le Capitaine *Cook* a exécuté. Aſtronome ſavant, M. *Wales*; Naturaliſtes inſtruits, MM. *Forſter*; Pilotes fameux, MM. *Cook* & *Furneaux*; tout s'étoit raſſemblé pour favoriſer la réuſſite de ce Voyage autour du monde. Si les découvertes en Aſtronomie, en Géographie, en Hiſtoire Naturelle, que l'on trouve dans cet Ouvrage, intéreſſent tous les Savans; ſi les différentes tentatives de ces hommes intrépides, pour franchir des mers immenſes de glaces, & approcher du pôle, étonnent & en même-tems attendriſſent par les dangers éminens qu'ils courent à chaque inſtant, combien l'humanité entière ne s'intéreſſera-t-elle pas davantage aux ſoins multipliés du Capitaine *Cook* pour les gens de ſon équipage? Qui ne verra pas avec plaiſir, que dans 4 ans de courſe ſur mer, malgré les changemens rapides de climats, il a préſervé tout ſon équipage des ravages du ſcorbut, & n'a perdu que quatre hommes, que divers accidens lui ont enlevés?

Recréations Mathématiques & Phyſiques, qui contiennent les problêmes & les queſtions les plus remarquables & les plus propres à piquer la curioſité, tant des Mathématiciens que des Phyſiciens; le tout traité d'une manière à la portée des Lecteurs qui ont ſeulement quelques connoiſſances légères de ces ſciences; par feu M. *Ozanam*, de l'Académie Royale des Sciences, &c. Nouvelle édition, totalement refondue & conſidérablement augmentée, par M. *de C. C. F.*, 4 vol. *in*-8°., contenans 90 Planches: prix 24 liv. reliés. A Paris, chez *Jombert*, fils aîné, Libraire du Roi, rue Dauphine. Depuis long-tems on ne trouvoit plus à acheter les Œuvres de M. *Ozanam*, & cette diſette eſt, en général, la preuve la plus complette de la bonté d'un Livre. M. *de C. C. F.* a réuni dans cette édition toutes les découvertes & les expériences faites juſqu'à ce jour; beaucoup de clarté, de préciſion, la caractériſent, & rendent ces *Recréations* un Recueil vraiment

classique & propre à inspirer aux jeunes gens le goût & l'amour de la science. On ne peut trop multiplier de pareils Ouvrages.

Précis d'Histoire Naturelle, extrait des meilleurs Auteurs François & Etrangers, servant de suite & de supplément au Cours de Physique de l'Auteur, & à son Histoire Naturelle du Globe; formant la cinquième Partie des Opuscules de M. l'Abbé Sauri, *Docteur en Médecine, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Montpellier*, 5 vol. *in*-12. A Paris, chez M. l'Abbé *Sauri*, Hôtel des Tréforiers, Place de Sorbonne. Cet Ouvrage est mis à la portée des jeunes gens & de toutes les personnes à qui l'on desire inspirer le goût des Sciences naturelles. C'est un Livre classique, fait avec ordre & méthode. Il seroit important d'en introduire la lecture dans les Colléges. Ceux qui le desireront, sont priés de s'adresser à l'Auteur, & il leur fera parvenir ces 5 volumes par la Poste, sur le pied de l'Abonnement qu'il a fait avec l'Administration.

Traité des Pétrifications; par M. *Bourguet*, nouvelle édition, corrigée & augmentée. A Paris, chez *Jombert*, fils aîné, Libraire, rue Dauphine, 1778, *in*-8°. de 330 pages, enrichi de 60 Planches. Prix 9 liv. relié. La première édition parut en 1740, & fut enlevée; elle manquoit depuis long-tems. Cet Ouvrage étoit devenu fort rare & fort cher. M. *Jombert* a donc rendu un vrai service à ceux qui étudient l'Histoire Naturelle. Les gravures représentent plus de 400 individus fossiles différens, & l'Ouvrage de M. *Bourguet* est si souvent cité par les Naturalistes, qu'il est inutile de renouveller aujourd'hui les éloges mérités qu'on lui prodigua dans le tems que parut la première édition.

Les anciens Minéralogistes du Royaume de France, avec des Notes; par M. *Gobet*, 2 forts volumes *in*-8°. A Paris, chez *Ruault*, Libraire, rue de la Harpe, 1779. Il a fallu un zèle à toute épreuve, des recherches pénibles & un travail souvent rebutant, pour déterrer les manuscrits & les originaux qui servent de base à cet Ouvrage. Plusieurs sont devenus si rares, qu'on n'en connoît plus qu'un seul exemplaire, conservé à la Bibliothèque du Roi. Les Notes de l'Auteur sont la preuve la plus démonstrative d'une profonde érudition. Ceux qui liront cet Ouvrage, seront étonnés de la quantité de mines qui se trouvent en France, de leur richesse & de leur variété. Il servira aux Voyageurs-Naturalistes à les mettre sur la voie des minéraux connus dans les Provinces qu'ils parcourent, à les étudier sur les lieux mêmes, étude bien plus instructive & bien plus solide que celle que l'on fait dans le silence d'un Cabinet. On y contemple un morceau isolé, on le tourne & retourne en tout sens, & on ne voit jamais que le même morceau & le même Livre; mais quelle comparaison de cette étude avec celle que l'on fait dans le grand Livre

de la Nature ! Voilà la ſeule, voilà la véritable. Les recherches de M. *Gobet* ont le double avantage d'inſtruire ſur la juriſprudence des mines de France, ſur la nature & ſur les lieux de ces mines, mais encore ſur les travaux qu'on a faits pour les exploiter, & ſur leur bonne & mauvaiſe exploitation. M. *Gobet* a rendu un vrai ſervice à la Minéralogie. On ſera, ſans doute, étonné que la police des mines de France ait ſervi de modèle aux mines des pays étrangers, tandis que la France, avec une multitude d'excellentes mines, en ait aujourd'hui ſi peu qui ſoient exploitées.

On trouve chez le même Libraire :

1°. *Porphyrius de antro Nimpharum : græcè cum latinâ L. Holſtenii verſione, græca ad fidem editionum reſtituit verſionem C. Geſneri & animadverſiones ſuas adjecit R. M. Van-Goens trajectinus : præmiſſa eſt Diſſertatio Homerica ad Porphirium*, in-4°. Prix 8 liv. broché.

2°. *Porphyrii Philoſophi de abſtinentia ab eſu animalium, Libri IV, cum notis integris P. Victorii & Joannis Valentini, &c.*, in-4°. Prix 9 liv. broché.

3°. *Novi Commentarii Societatis Regiæ Gottingenſis, Tom. VIII, ad annum* 1777, in-4°. *cum figuris* 1778. Prix 14 liv. broché.

4°. *Sylloge Selectiorum Opuſculorum argumenti Medico-Practici Collegit & edidit Ern. Godofr. Baldinger, Ord. Med. Gottengenſis, &c.* Tome III, in-8°. 1778. Prix 4 liv. br.

5°. *Henrici Aug. Wrisbergii, Phil. & Med. Doct. 5 Obſervationes Anatomicæ de vena Azyga duplici, aliiſque hujus venæ varietatibus*, in-4°. *cum fig.* Prix 1 liv. 4 ſ. br.

On trouve à Paris, chez BARROIS, l'aîné, Libraire, quai des Auguſtins, les Livres ſuivans, avec leurs prix.

Deſcriptiones Animalium, Avium, Amphibiorum, Piſcium inſectorum, Vermium quæ in itinere orientali obſervavit Petrus Forskal, poſt mortem edidit Chriſt. Niebhur. Hauniæ, 1775, *in*-4°. prix 9 l.

Flora Ægyptio-Arabica ſive Deſcriptiones Plantarum quas per Ægyptum inferiorem & Arabiam felicem delexit Petrus Forskal, ed. Niebhur. Hauniæ, 1775, *in*-4°. 15 l.

Icones rerum Naturalium quas in itinere orientali depingi curavit Petrus Forskal, edidit Niebhur. Hauniæ, 1776, *in*-4°. 43 fig. 16 l.

Eſſai ſur la Bibliothèque & le Cabinet de Curioſités & d'Hiſtoire Naturelle

turelle de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg. Saint-Pétersbourg, 1776, *in*-8°. 5 l.

Cranz de duabus Draconis arboribus Botanico um. Viennæ, 1768, *in*-4°. fig. 4 l.

Index Regni Vegetabilis qui continet Plantas quæ habentur in Linnæani ſyſtematis, editione noviſſima duodecima. Viennæ, *in*-4°. 4 l.

Flora ingrica ex ſchedis Steph. Kraſcheninnikow conſecta & obſervationibus aucta a Dav. Gorter. Petropoli, *in*-8°. 3 l.

G. Gmelin Flora Sibirica. Petropoli, 4 vol. *in*-4°. fig. 60 l.

G. Gmelin Hiſtoria Fucorum. Petropoli, *in*-4°. fig. 15 l.

Journal d'un Voyage qui contient différentes Obſervations Minéralogiques, principalement ſur les Agates & le Baſalte; par *Collini.* Manheim, *in* 8°. fig. 7 l. 10 ſ.

Joann. Ant. Scopoli, Cryſtallographia Hungarica. Pragæ, 1776, *in*-4°. fig. *Pars Iâ.* 12 l.

Jac. Theodori Klein, Naturalis diſpoſitio Echinodermatum acceſſerunt Lucubratiuncula de oculeis Echinorum Marinorum & ſpicilegium de Belemnitis acta a Nathan. Leske. Lipſiæ, 1778, *in*-4°. fig. 42 l.

Sommering de Baſi ancephali & originibus nervorum granis egredientium Libri quinque. Goettingæ, 1778, *in*-4°. fig. 6 l.

Memoire chymique & Médicinal ſur le Méchaniſme & les produits de la ſanguification; par *Thouvenet.* Saint-Pétersbourg, 1777, *in*-4°. 3 l.

Nouvelle Livraiſon de vingt Plantes de Botanique enluminées, grand in-folio, *avec leur explication ſur une feuille ſéparée;* par M. & par Madame *Regnauld*, rue Croix-des-Petits-Champs, vis-à-vis l'Hôtel de Luſſan. Cette belle entrepriſe eſt continuée avec ſuccès. Les Plantes renfermées dans cette nouvelle Livraiſon, ſont le Thé verd, l'Ananas en fruit & en fleur, la grande Scrophulaire, le Peuplier noir, le Creſſon de fontaines, le Laurier, le Frêne, le Génévrier, l'Aulne, le Coudrier ou Noiſetier, l'Herbe à éternuer, la Langue de Serpent, la grande Cigüe, la Camphrée de Montpellier, l'Airelle ou Myrtille, la Sabine mâle & femelle, le Guy de chêne mâle & femelle, & la Roſe muſcate ou de damas. Cette manière de préſenter les Plantes ſur des feuilles ſéparées, laiſſent aux Amateurs la liberté de les ranger ſuivant le ſyſtême qu'ils auront adopté & choiſi dans la multitude de ceux qui ont été publiés. Comme les parties ſexuelles des fleurs, ainſi que leur corolle ou pétales, ſont parfaitement bien deſſinés & coloriés, ces Planches ſeront d'un grand ſecours à ceux qui ſe livrent à l'étude de la Botanique. La partie médicale eſt rédigée d'après les meil-

leurs Auteurs, & réduite à ſa juſte valeur. On ne peut trop inviter M. & Madame *Regnault* à pourſuivre une ſi belle entrepriſe.

Diſcours ſur la meilleure méthode pour ſuivre les recherches en Médecine, prononcé devant la Société Médicale de Londres, & publié par ſon ordre; par M. *James Sims*, Docteur en Médecine & Membre de cette Société; traduit de l'Anglois par M. *Jaubert*. A Avignon, chez *Chambeau*, & à Paris, chez *Nyon*, l'aîné, Libraire, rue St-Jean-de-Beauvais, *in*-8°. de 320 pages. C'eſt avec raiſon que la Société Médicale de Londres a demandé la publication de cet Ouvrage, qui renferme une ſuite d'obſervations très-intéreſſantes, & l'on doit ſavoir gré à M. *Jaubert* de ſon excellente Traduction. On ne verra pas avec moins d'intérêt dans le même volume, les recherches de M. *Sims*, ſur les maladies épidémiques, & ſur les fièvres nerveuſes & malignes, également traduites par M. *Jaubert*; & à la fin du volume, une Diſſertation latine de M. *Jaubert*, qui a eu le premier Acceſſit accordé par l'Académie de Dijon, ſur cette queſtion : *Dans quel cas on doit préférer la Medecine active ou expectative ?* La couronne accordée par une Académie auſſi inſtruite, eſt le garant de la bonté de l'Ouvrage.

Traité des Obſervations de Chirurgie, qui conduit un Praticien, en certains cas, par des moyens nouveaux, dans l'art d'opérer & de panſer méthodiquement les plaies & les ulcères; on a ajouté à cet Ouvrage une Diſſertation ſur la conduite qu'on doit tenir pour les Femmes en couche, & un Abrégé pour l'Inoculation de la petite Vérole, auſſi aiſée à adminiſtrer, qu'efficace dans le ſuccès; par M. *Fabre*, Maître en Chirurgie. A Avignon, chez *Chambeau*, *in*-12 de 212 pages. L'énoncé ſeul du titre fait connoître les matières contenues dans l'Ouvrage de M. *Fabre*, & on y lira avec plaiſir, pluſieurs Obſervations qui décèlent un Maître de l'Art.

Obſervations Philoſophiques ſur le ſyſtême de Newton, le mouvement de la Terre, & la pluralité des mondes; Dialogues des morts ſur le ſéjour des vivans, avec une Diſſertation ſur les tremblemens de terre, les épidémies, les orages, &c.; par M. *Fleſcier de Reval*. 1778. *in*-12.

Nous ne pouvons nous empêcher de témoigner ici la ſurpriſe que nous a occaſionnée cet Ouvrage. M. de Reval veut-il détruire les ſyſtêmes de Copernic & de Newton, ou ſeulement jetter dans l'eſprit de ſes lecteurs des ſemences d'incertitudes, ſouvent plus dangereuſes que l'ignorance même?

Lettres ſur l'Atlantide de Platon, & ſur l'ancienne Hiſtoire de l'Aſie, pour ſervir de ſuite aux Lettres ſur l'origine des Sciences, adreſſées à M. de Voltaire; par M. *Bailly*, *in*-8°. A Paris, chez les Freres *Debure*.

Teutsches Künſtler Lexicon, &c., c'eſt-à-dire, *Dictionaire des Artiſtes*

Allemands, ou liſte de ceux qui vivent actuellement, avec l'indication des Bibliothèques & des Cabinets de Médailles, d'Hiſtoire Naturelle, & d'Ouvrages des Arts, qui ſont actuellement les plus dignes d'attention en Allemagne; par M. *J. G. Meuſel.* A Erfurt, 1778. *in*-8°.

Un Dictionnaire de cette eſpèce pour la France, ſeroit d'un grand ſecours pour les voyageurs. Il ſeroit un guide sûr pour les Etrangers qui arrivent dans une ville, ſouvent ſans connoître perſonne en état de leur en faire voir les détails intéreſſans, & qui en ſortent la plupart du tems ſans avoir vu les beautés, les Artiſtes, les Bibliothèques, les Cabinets dignes de fixer l'attention d'un voyageur curieux & inſtruit.

Recherches ſur différens points de la Phyſique, contenant des Remarques très-ſimples ſur les mouvemens de la Terre & de la Lune, la rétrogradation des points équinoxiaux, le mouvement du Soleil & des Etoiles fixes, en déclinaiſon, en aſcenſion droite, & en longitude ſur la peſanteur, le poids, la flexibilité, & la dureté des corps; ſur la force d'inertie, le méchaniſme de l'accroiſſement des êtres organiſés, & ſur la divergence & la réfraction de la lumière; par *Jacques Tiron.* On ne ſe plaindra pas de la diffuſion de l'Auteur; 48 pages *in*-12 contiennent toute ſa doctrine. Cette brochure ſe vend chez *Hocherau*, Libraire, quai de Gêvres.

Traité des couleurs matérielles & de la manière de colorer, relativement aux différens Arts & Métiers; par M. *Lepileur d'Ampligny*, *in*-12 de 342 pages. A Paris, chez *Saugrain* & *Lami*, & chez *Barrois* l'aîné, Libraire, quai des Auguſtins. C'eſt une compilation aſſez complette qui indique tout ce qui a rapport aux couleurs, à la compoſition & mêlanges pour la peinture, ſoit au paſtel, ſoit à la détrempe, ſoit à l'huile; à la préparation des différentes eſpèces de vernis, & à leur application; à la dorure ſur bois, papier, métaux, &c.; à la peinture & teinture des cuirs & des peaux; à la peinture à freſque, en moſaïque, encoſtique, ſur verre, ſur les émaux, ſur la porcelaine &c.

D. L. C. Selle Einleitung in das ſtudium der Natur and Artzneywiſſenſchaft, &c. &c., ou, *Introduction à l'étude de la Nature & de la Médecine;* par M. le Docteur *Selle.* A Berlin. 1778. 224 pag. *in* 8°.

Traité des maladies nerveuſes hypochondriaques & hiſtériques, traduit de l'Anglois de M. *Robert-Whytt*, Docteur & Profeſſeur de Médecine en l'Univerſité d'Edimbourg. *Nouvelle édition*, à laquelle on a joint un extrait d'un Ouvrage Anglois du même Auteur, ſur les mouvemens vitaux & involontaires des animaux, ſervant d'introduction à celui ci. *in*-12, 2 vol. Paris, chez *Didot*, Libraire.

En 1767, il parut une traduction de ce Traité de *Whytt*, par M. le *Begue de Preſle*, Docteur Régent de la Faculté de Médecine de Paris. Cette ſeconde édition, dans laquelle on a retranché l'expoſition Ana-

tomique des nerfs de Monro, pour y ajouter l'eſſai ſur les mouvemens vitaux & involontaires des animaux de M. *Whytt*, n'eſt pas du même Auteur.

Dictionnaire Hiſtorique de la Médecine ancienne & moderne, ou *Mémoires diſpoſés en ordre alphabétique, pour ſervir à l'Hiſtoire de cette Science, & à celle des Médecins, Anatomiſtes, Botaniſtes, Chirurgiens & Chymiſtes de toutes les Nations*; par M. *N. F. J. Eloy*, Conſeiller, Médecin ordinaire de Son Alteſſe Royale Monſeigneur le Duc Charles de Lorraine, & Médecin penſionnaire de la ville de Mons, avec cette Epigraphe : » *Il importe beaucoup de connoître l'Hiſtoire de la Science à laquelle on s'attache* «. Eloge crit. de *Boerhaave*, *in*-4°. 4 *vol.* A Mons, chez *H. Hogois*, 1778.

Recherches ſur la Rage, par M. *Andry*, lues à la Société Royale de Médecine, le 15 Décembre 1777. A Paris 1778, *in*-8°. de 99 pag.

Cette diſſertation renferme la liſte des meilleurs Auteurs qui ont écrit ſur cette terrible maladie ; les réſultats de l'ouverture des cadavres de ceux qu'elle a tués, & le traitement qui a été mis en uſage juſqu'à préſent : ces recherches ne peuvent être que très-utiles à ceux qui ſe propoſent de concourir pour le prix que la Société Royale compte diſtribuer en 1781.

Diſſertation Anatomique & Chirurgicale, ſur les plaies du bas-ventre; par M. *Mediamole*, Chirurgien Renoueur de Monſeigneur le Comte d'Artois, *in*-8°. de 31 pages. A Paris, chez *Lambert*, Imprimeur-Libraire, rue de la Harpe. Cette diſſertation fait honneur à ſon Auteur, & ſera très-utile à ceux qui ſe livrent à l'art de guérir.

V. J. G. Walteri M. D. Phiſic. & Anatom. Profeſſoris Primarii Obſervationes Anatomicæ, — *Hiſtoria monſtri bicorporis, duobus capitibus, tribus pedibus, pectore, pelvique concreti.* — *Curæ renovatæ de Anoſtomoſi tubulorum lactiferorum.... Concrementa terreſtria ; renæ capitis & colli, cum figuris ad virum expreſſis*, 1778, *in-fol.* A Berlin.

A pratical Treatiſe on the diſeaſes of the Teeth, ou, *Traité pratique ſur les maladies des dents, pour ſervir de ſupplément à l'Hiſtoire Naturelle de ces parties du corps* ; par M. *I. Hunter*, Chirurgien extraordinaire du Roi, *in*-4°., 1778.

M. *Hunter*, après avoir donné dans une première partie, l'Anatomie & la Phyſiologie des dents, publie dans celle-ci, compoſée de dix chapitres, les maladies des dents, & les ſuites de ces cruelles maladies.

Diſſertation ſur la nature, l'uſage & l'abus des Eaux Thermales de Bagnols, en Gévaudan ; par M. *Bonnet de la Bragereſſe*, le fils, Docteur en Médecine. A Mende, chez *Claude Bergeron*, *in*-8°.

Cette excellente Diſſertation, eſt le commencement d'un Ouvrage

complet de l'Auteur, ſur les Eaux Minérales du Gévaudan. Ce travail ſera complet, & cet eſſai fait juger favorablement pour ce que M. *Bonnet* promet au Public. Il ſeroit à ſouhaiter que dans chaque Province, il ſe trouvât quelques Savans éclairés, qui s'étudiaſſent à faire connoître les Eaux Minérales de leur pays, & qui, après en avoir fait une analyſe exacte, nous apprîſſent leurs propriétés, leurs vertus, & leur uſage, tant intérieur qu'extérieur. M. *Richard de la Prade* vient de le faire pour le Forez; le plan que la Société de Médecine a tracé dans ſa dernière ſéance publique, ne peut que perfectionner un travail auſſi intéreſſant.

Inſtitutionum Medicinæ, publicè edendarum adumbratio, &c. *Plan d'Inſtitutions de Médecine, qui doivent être publiées*; par M. *Daniel*. A Leipſick, chez *Bochme*, 1778, *in*-4°. Ce n'eſt ici que l'annonce d'un grand Ouvrage de Médecine que M. *Daniel*, qui jouit d'une réputation méritée à tant de titres, nous promet. Il y a joint ſeulement un Traité ſur la mortalité des bleſſures, pour donner une idée & du Plan qu'il a ſuivi, & du travail qu'il y a mis.

Anatomical Dialogues, or a breviary of Anatomis, &c. *Dialogues Anatomiques, ou abrégé d'Anatomie, dans leſquels toutes les parties du corps humain ſont décrites avec exactitude & préciſion, & leurs uſages expliqués, & au moyen duquel les jeunes Praticiens peuvent trouver la véritable méthode de traiter les maladies dans ce qui dépend de l'Anatomie.* Ouvrage compoſé ſpécialement pour l'utilité des jeunes gens de la flotte & de l'armée, *in*-12. A Londres, chez *Robinſon*.

La Société Zélandoiſe des Sciences, établie à Vleſſingue, dans ſon Aſſemblée générale, tenue le premier Décembre 1778, a jugé non ſatisfaiſantes les réponſes qui lui ſont parvenues à la queſtion : *Quelles ſont les cauſes du dommage important que les Habitans de la Province de Zélande, viennent à ſouffrir par le cours déſavantageux du change, & par quels moyens pourroit-on le prévenir ſans expoſer cette Province au danger d'avoir diſette d'eſpèces comptantes, mais de manière, qu'au contraire, elle demeurât en état de monnoyer les nouvelles eſpèces néceſſaires; & par quel moyen pourroit-on réuſſir à mettre les eſpèces ſur le même pied, quant au titre & à l'évaluation dans la République entière, enſorte que dans toutes les Monnoyeries on pût, à la continue, monnoyer les eſpèces tant d'or que d'argent, ſelon le titre & l'évaluation établis ou à établir?*

Le grand intérêt qu'a la Province de Zélande à cette queſtion, & le deſir qu'a la Société de la voir miſe dans un plus grand jour, ſont cauſe qu'elle la propoſe de nouveau; mais pour éviter des digreſſions inutiles, & pour mieux approcher du but, la Société propoſe aux Auteurs qui ont déja écrit ſur cette matière, la queſtion de la manière ſuivante : *Comme les Etats de Zélande, non pour l'avantage*

des Finances de la Province, mais pour prévenir la diſette des eſpèces comptantes, ont jugé déja depuis plus de cent ans, devoir hauſſer le denier de Commerce, connu ſous le nom de Ducat d'argent, *ou* Riſdale, *avec les parties d'icelui de 50 à 51 ſols; comme auſſi, depuis ce tems-là, ils ont dû faire encore deux fois, pour la même raiſon, une pareille augmentation d'un ſol, & ainſi, mettre ce denier de Commerce dans leur Province, au cours de 53 ſols : quels ſont les moyens de prévenir le dommage conſidérable, qu'on eſtime en général, que les Habitans de la Province de Zélande ſouffrent par le cours déſavantageux du change, en particulier depuis la dernière augmentation, ſans expoſer cette Province au danger d'avoir diſette d'eſpèces comptantes, mais de manière, qu'au contraire, elle demeurât en état de monnoyer les nouvelles eſpèces néceſſaires; & par quel moyen pourroit-on réuſſir à mettre les eſpèces ſur le même pied, quant au titre & à l'évaluation dans la République entière, enſorte que dans toutes les Monnoyeries on pût, à la continue, monnoyer les eſpèces, tant d'or que d'argent, ſelon le titre & l'évaluation établis ou à établir ?*

Les réponſes à cette queſtion, devront parvenir à la Société, avant le premier du mois de Janvier 1781.

Pour ce qui regarde les réponſes reçues, ou encore à recevoir, tant ſur la manière de mieux ſoutenir dans les Villes & plat-Pays de la République, & en particulier de la Zélande, les Pauvres, & de les aider plus ſolidement à avoir la nourriture; à la diminution des charges des Diaconies, & pour plus grande utilité de la Société civile & des Pauvres mêmes, propoſée dans le *Programme* de l'année dernière, avec les limitations néceſſaires à l'examen de la queſtion, — que ſur les plus convenables & les plus utiles vaiſſeaux que la Compagnie des Indes Orientales des Pays-Bas, peut employer à ſon ſervice; queſtion amplement propoſée dans le même *Programme*, à la généreuſe requiſition de M. *D. Radermacher*, Seigneur de Nieuwerkerk, Directeur de la Suſdite Compagnie, & auſſi Directeur de cette Société. On ne ſaura juger de ceci, qu'à la prochaine Aſſemblée générale, puiſque juſqu'au dernier de Décembre, on peut fournir des réponſes à ces deux queſtions.

De plus, la Société a trouvé bon de propoſer au Public la queſtion ſuivante, pour y répondre avant le premier Janvier 1780 : *De quelle amélioration ont encore beſoin les Ecoles communes ou publiques, ſur-tout les Ecoles Flamandes, afin de mieux polir notre Nation? Comment pourroit-on l'introduire de la manière la plus avantageuſe, & l'entretenir ſur un pied durable?*

La Société promet une Médaille d'or, frappée à ſon coin ordinaire, à ceux qui auront répondu aux ſuſdites queſtions de la meilleure & de la plus ſatisfaiſante manière.

Tous peuvent aſpirer à ce Prix, excepté ceux qui ſont Membres de la Société; ceux-ci pourront cependant envoyer leurs Diſſertations ſur les queſtions propoſées, pourvu qu'ils ajoutent à leurs réponſes & ſur le billet cacheté, les mots ſuivans : *Membre de la Société Zelandoiſe*.

Toutes les réponſes doivent être liſiblement écrites en Flamand, Latin ou François, en y ajoutant une copie du Mémoire, & envoyées exactement, avant le tems ſtipulé, franches de port, à M. *Juſte Tjeenk*, Secrétaire de la Société Zélandoiſe des Sciences, à Fleſſingue. Les Ouvrages ne ſeront pas ſignés du nom des Auteurs, mais d'une Deviſe, avec un billet cacheté qui renfermera le nom & le lieu de la réſidence de l'Auteur, & dont le deſſus portera la même Deviſe.

Il ne ſera point permis à celui qui aura remporté le Prix, de faire imprimer l'Ouvrage couronné, en tout ou en partie, à part ou dans quelqu'autre Ouvrage, ſans en avoir préalablement obtenu le conſentement de la Société.

Enfin, la Société ſe réſerve le droit de faire tel uſage qu'elle trouvera à propos de tous les Ouvrages qui lui ſeront envoyés, & de les faire imprimer parmi les ſiens, bien que non couronnés.

TABLE

DES ARTICLES

Contenus dans ce Cahier.

OBSERVATIONS ſur l'Evaporation annuelle à Liverpool, dans le Lancashire, & ſur l'Evaporation conſidérée comme meſure de l'humidité ou de la ſéchereſſe de l'Air; par le Docteur DOBSON *de Liverpool, traduit de l'Anglois*, page 81

Obſervations ſur quelques Perſonnes qui ne peuvent diſtinguer les Couleurs, 86

Obſervation ſur l'inflammabilité du Cerveau d'un homme mort ivre, &c.; par M. NOEL, *Membre du Collége & de l'Académie Royale de Chirurgie de Paris, &c.* 88

Lettre de M. DE MORVEAU, *à l'Auteur de ce Recueil, ſur les Cryſtalliſations métalliques*, 90

Diſſertation ſur l'Eſprit ardent diſtillé du Lait de Vache; par M. NICOLAS OSERETSKOWSKY *de St-Pétersbourg*, 93

Obſervations ſur des Œufs de Papillons; par M. JEAN BERNOULLI, 104

Lettre de M. le Comte DE BORCH, *de plusieurs Académies, à l'Auteur de ce Recueil, sur la manière de teindre les Cuirs en verd*, 114

Extrait d'un Mémoire sur la détermination de quelques époques de la Nature par les produits des Volcans, & sur l'usage de ces époques dans l'étude des Volcans ; par M. DESMAREST, 115

Description de la Clématite des Isles Baléares, 127

Extrait d'une Lettre du Docteur PRIESTLEY *à D.* MARSIGLIO LANDRIANI, *sur différentes absorptions de l'air*, 128

Détail d'un Voyage fait au Pic de Teyde, connu plus généralement sous le nom de Pic de Ténériffe, *en* 1754, *extrait du Voyage fait par ordre du Roi, pour examiner les Montres marines, par MM.* DE VERDUN, DE BORDA & PINGRÉ, 129

Expériences Chymiques sur la Pierre de la Vessie ; par M. MARGRAFF, 136

Lettre de M. CARNUS, *Professeur de Physique, à Rhodez, sur les Serins*, 143

Observation sur l'action de l'Eau de Seine sur les Fontaines qui sont doublées de plomb ; par M. le Comte DE MILLY. *Lue à l'Académie, le premier Août* 1778, 145

Nouvelles Littéraires, 148

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. ; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 28 Février 1779.

VALMONT DE BOMARE.

Février 1779.

Février 1779.

JOURNAL DE PHYSIQUE.
MARS 1779.

MÉMOIRE

Sur la converſion de l'Eau en Terre;

Par M. l'Abbé FONTANA, *Phyſicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toſcane, & Directeur du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle, à Florence* (1).

LE problême de l'eau en terre eſt de toute antiquité. La Grèce a vu les Philoſophes occupés dans des diſputes opiniâtres ſur ce ſujet, comme ſur pluſieurs autres problêmes de phyſique, que la ſeule expérience eſt en état de réſoudre. Après le renouvellement des Sciences en Europe, les Savans s'apperçurent bientôt, qu'on ne peut pas décider ſur de pareilles queſtions par le ſeul raiſonnement, quelque profond qu'il puiſſe être; ils s'adonnèrent conſéquemment à examiner, par l'expérience, ſi la converſion de l'eau en terre étoit poſſible.

Nous avons vu Boyle ſoutenir, l'expérience à la main, le changement de ce fluide en terre sèche, & enſuite, Newton ſe déclarer en faveur de cette opinion. Il y a pluſieurs années que cette même recherche a été renouvellée avec beaucoup de chaleur par les Philoſophes du nord, & ſur-tout en Suède & en Pruſſe, où le changement de l'eau en terre a été ſoutenu par les plus célèbres Chymiſtes, avec des expériences nouvelles, & bien imaginées.

M. le Roy, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, a examiné avec beaucoup d'attention, dans un Mémoire imprimé en 1773, les expériences qu'on avoit faites ſur le changement de l'eau en terre, & en a conclu, avec raiſon, qu'on ne peut pas encore aſſurer que l'eau puiſſe être changée en terre, puiſque les expériences que nous connoiſſons, ne ſont pas déciſives. Le Mémoire de ce ſavant Académicien eſt auſſi ſage que bien fait, & on ne peut pas nier, que les expé-

(1) Voyez ſur le même ſujet la Diſſertation de M. Lavoiſier, inſérée dans le premier volume d'Introduction au Journal de Phyſique, page 78.

riences qu'on a faites jusqu'à présent sur ce sujet, ne soient très-équivoques, ou du moins, qu'elles ne nous laissent beaucoup à desirer.

L'illustre Physicien & Chymiste François, M. Lavoisier, en a renouvellé la question dans ces derniers tems, & nous a donné de nouvelles lumières, & des résultats très-importans.

Il a imaginé & exécuté, dans le même tems, une expérience qui auroit pu terminer à jamais la dispute. Il a tenu en digestion, pendant 100 jours, une quantité considérable d'eau dans un pélican, à un feu de lampe toujours égal & continué.

Après 25 jours, il a observé qu'il s'étoit formé plusieurs aiguilles dans l'intérieur du vaisseau, qui flottoient dans l'eau. Il pesa son pélican avant d'en retirer l'eau, & il le trouva du même poids qu'auparavant. Les aiguilles, ou particules terreuses qu'il sépara de l'eau, pésoient 17 grains, & il trouva que son pélican étoit diminué précisément de 13 grains. Cette expérience fit conclure à ce savant Physicien, que l'eau n'est pas chymiquement transmuable en terre, & que l'erreur dans laquelle sont tombés les autres Chymistes, vient de n'avoir pas observé que le verre lui-même est dissout par l'eau, parce qu'il contient un demi-grain de sel marin par once.

M. de Machy, à qui l'on doit plusieurs savans Mémoires, a cru que l'expérience de M. Lavoisier n'etoit point décisive : il a fait plusieurs objections aux conséquences tirées par l'Académicien ; objections dont quelques-unes méritent toute l'attention possible.

Il observe qu'il falloit examiner la nature de la terre qui étoit restée dans le pélican, car si elle étoit calcaire, elle ne pourroit pas être la terre vitreuse du pélican, à moins qu'on ne voulût imaginer des hypothèses, & des transmutations.

Il objecte que 11 grains $\frac{1}{2}$ d'acide marin, délayé dans l'eau, ne peuvent pas dissoudre 3 grains de terre vitrescible. Il demande si le pélican avoit perdu son poli & sa transparence ; parce qu'il ne croit pas possible que le verre puisse perdre sensiblement de sa substance, & rester aussi poli & aussi transparent qu'il étoit auparavant.

Il dit, enfin, qu'il ne peut concevoir comment le pélican n'a point été cassé par l'air & par la vapeur de l'eau raréfiée par le feu, pendant 100 jours que dura cette expérience.

Et, après tout cela, il conclud que le problème de la conversion de l'eau en terre n'est pas encore résous, & que les resultats mêmes de M. Lavoisier, semblent faire soupçonner que cette transmutation peut avoir lieu.

Il substitue à l'expérience de M. Lavoisier, une expérience qu'il a faite lui-même, & qu'il croit tout à-fait décisive, dont voici le détail. Il a introduit dans une cornue une certaine quantité d'eau distillée.

L'extrémité du col de cette cornue aboutiſſoit à l'orifice du col d'une autre cornue, avec laquelle il étoit ſoudé. Il avoit ménagé à l'endroit de la jonction, un petit trou pour faire que l'air extérieur pût avoir une libre communication avec celui de l'intérieur des deux cornues.

Après avoir fait 16 diſtillations, alternativement d'une cornue dans l'autre, il a trouvé que l'eau étoit devenue trouble, brune & viſqueuſe. Il a peſé les cornues, après en avoir retiré l'eau & la terre qui y étoit, & il a trouvé qu'elles étoient augmentées de 4 grains. La terre qu'il en avoit retirée, péſoit 46 grains, & c'étoit une eſpèce de terre qui ſe diſſolvoit aiſément dans les acides. Il a examiné les parois intérieures de ſes cornues, il ne les a pas trouvées rongées ni altérées, mais tranſparentes & polies, comme elles l'étoient auparavant. De cette expérience, M. de Machy en déduit, que l'eau peut être changée chymiquement en terre; ce qui eſt une conſéquence directement oppoſée à celle de M. Lavoiſier.

Cependant, ſi je ne me trompe, l'expérience de ce Chymiſte eſt ſujette à une objection très-forte, qui rend moins certaine la concluſion qu'il en a tirée. Il laiſſe, comme nous l'avons obſervé, une communication entre l'air extérieur, & l'air intérieur des cornues. Or, on peut ſoupçonner, avec vraiſemblance, que pluſieurs parcelles hétérogènes & flottantes dans l'atmoſphère, ont pû s'inſinuer par ce petit trou dans les cornues, & s'être mêlées à l'eau qui y étoit contenue. On doit conſidérer combien il faut de tems pour faire ſeize diſtillations, &, s'il eſt poſſible, de conſerver toujours un degré conſtant de chaleur dans les cornues. Je crois, d'après cela, que même, après l'expérience de M. Machy, on peut regarder la tranſmutation de l'eau comme un problême qui eſt encore à réſoudre.

Le célèbre M. Prieſtley dit ..... que M. Géoffroy a changé l'eau en terre, & qu'il a retiré lui-même de cette terre, par le moyen du feu & de l'acide nitreux, de l'air déphlogiſtiqué. Il croit, de plus, que cette terre eſt de nature calcaire.

M. ..... eſt auſſi de l'opinion que l'eau peut être changée en terre; & même il m'a aſſuré, il y a deux ans, avoir opéré lui-même ce changement en partie dans des vaiſſeaux de verre fermés hermétiquement, & tenus en digeſtion dans un bain de ſable pendant pluſieurs mois de ſuite.

Dans le commencement de l'hiver dernier, j'eus occaſion de faire pluſieurs expériences ſur l'eau renfermée dans des matras ſcellés hermétiquement. Mon objet, en faiſant cela, n'étoit pas celui de voir ſi l'eau ſe changeoit en terre, mais bien celui d'obſerver les changemens qui ſurvenoient à l'air qui étoit renfermé avec l'eau dans mes matras. J'avois bien vû que le peu de mois qui me reſtoient encore pour ſéjourner à Paris, où j'étois alors, ne pouvoient pas être ſuffiſans pour faire cette expérience comme il le falloit, & pour la

pouſſer juſqu'où j'aurois voulu. Cependant, j'ai cru qu'il falloit prêter attention à mes expériences, & tâcher d'appercevoir ce que d'autres ont dit avoir obſervé. Différentes circonſtances ont fait que je me ſuis arrêté encore 7 autres mois à Paris, & conſéquemment, mes travaux ont été continués pendant tout ce tems-là.

Je donnerai les réſultats de mes expériences, qui ne laiſſent pas d'être en quelque façon neufs & ſinguliers, quoique je ne prétende point avoir réſolu le problême de la converſion de l'eau en terre : j'y ajouterai quelques réflexions qui m'ont paru dériver des expériences mêmes, & finirai en en propoſant une ſuite, qui, étant faite comme il le faut, conduira directement, non-ſeulement à la ſolution du problême dont il eſt queſtion, mais à pluſieurs autres queſtions analogues, qui ne ſont pas moins ſingulières.

Entre les petits matras que j'ai choiſis pour mes expériences, il y en avoit pluſieurs qui étoient de verre commun, & d'autres de cryſtal. J'ai introduit de l'eau diſtillée très-pure dans quelques-uns, & dans d'autres, des fluides différens. Dans les uns, il n'y avoit qu'un gros d'eau, dans les autres, 2 ou 3 gros, & même il y en avoit qui en contenoient juſqu'à 6. Tous ces matras avoient un col plus ou moins haut, c'eſt-à-dire, depuis 3 pouces juſqu'à 6; & l'extrémité de chacun étoit ſcellée hermétiquement.

J'en ai préparé 4 de la même grandeur, & preſque du même poids, qui étoit environ 1 once, & j'y ai introduit 1 gros d'eau dans chacun. J'ai déterminé avec exactitude le poids de chacun de ces matras; & quoique mes balances ne fuſſent pas des plus parfaites, je ne crois point m'être trompé au-delà d'$\frac{1}{8}$ de grain. Après y avoir introduit la quantité d'eau ci-deſſus, je les ai peſés; enſuite, je les ai fermés hermétiquement, ayant ſoin de ne point perdre de verre, & les ayant repeſés après, je les ai trouvés du même poids qu'auparavant. J'ai mis ces 4 matras, auſſi-bien que tous les autres, ſur un bain de ſable.

Après 30 jours de feu, j'ai obſervé que dans le fond de pluſieurs matras, contenants l'eau, il y avoit comme des aiguilles applaties & tranſparentes qui y flottoient. Après 20 autres jours, je trouvai de ces aiguilles dans preſque tous les autres matras, mais en moindre quantité. Dans pluſieurs matras, les aiguilles s'étoient agrandies & réduites en forme d'écailles aſſez grandes, très-minces, comme ſi elles étoient de ſubſtance talqueuſe, & qui devinrent plus ou moins brunes, & plus ou moins opaques. Dans d'autres matras, il paroiſſoit que les petites écailles, au lieu d'augmenter, diminuoient en grandeur, & devenoient blanchâtres tout comme une terre ſubtile argilleuſe. Les fonds de différens matras, auſſi-bien que les parois juſqu'au niveau de l'eau qui y étoit contenue, paroiſſoient dépolis, opaques, inégaux & terreux; & reſſemblans, quant à la couleur, aux petites écailles qui flottoient dans

l'eau. Il y avoit deux matras, entr'autres, qui avoient comme des taches blanches totalement opaques & terreuſes; & un autre, dont le fond étoit applati; l'eau y demeura toujours tranſparente & limpide tout comme dans le moment que je l'y avois miſe; & ſeulement, après 3 mois de feu, j'ai pû y obſerver quelques atômes d'une poudre blanche très-fine, & à peine viſible. Ce petit matras reſta au feu pendant 4 autres mois, ſans que la terre augmentât bien ſenſiblement, ni perdît la moindre choſe de ſa blancheur.

Il eſt à obſerver que, dans cette ſuite d'expériences, le feu a été quelquefois ſi fort, qu'il ſoulevoit l'eau juſqu'à l'extrémité des cols des matras, c'eſt-à-dire, à 7 ou 8 pouces de hauteur, où je la voyois attachée en petites gouttes. J'ai même trouvé ſouvent les matras ſi chauds, que l'eau y bouilloit ſenſiblement, mais avec difficulté, & ne faiſant qu'un très-petit bouillon.

Il n'y eut qu'un ſeul matras qui creva par la chaleur, après 5 mois de feu. La première choſe qui m'eſt venue en idée, après cet accident, a été d'examiner le fond du matras que j'ai lavé très-bien avec de l'eau, & nettoyé, enſuite, avec un linge fin. J'ai trouvé que le verre étoit par-tout tranſparent, égal, & qu'il ne différoit point du tout du reſte, & de ce qu'il étoit auparavant. Je dois avouer que j'ai été très-ſurpris de cela, ſoit parce que la tranſparence des aiguilles me paroiſſoit de nature vitreuſe, ſoit parce qu'en regardant le fond des matras avec une lentille, il m'avoit paru y avoir des irrégularités & des enfoncemens dans la ſubſtance même du verre. J'ai continué le feu ſous les matras pendant 8 mois. Le feu diminuoit après minuit, & même quelquefois le matin, j'ai trouvé les matras tout-à-fait froids. Pendant tout ce tems-là, je n'ai point vû de terre, ou même d'altération dans les matras où étoient les acides minéraux, c'eſt-à-dire, l'huile de vitriol & l'acide nitreux, l'acide marin & le vinaigre diſtillé. Les liqueurs, ainſi que les matras de verre & de cryſtal, reſtèrent toujours tranſparens.

Dans le matras où étoit l'acide marin, il y avoit un peu de matière blanchâtre tranſparente, flexible, ſemblable à une pâte de papier mâché, diſſoute dans un peu d'eau. J'ai caſſé, les uns après les autres, tous les matras des acides, j'ai examiné leurs fonds & leurs parois intérieures, que j'ai trouvés par-tout tranſparens & égaux.

Les expériences des acides nous font voir que ces ſubſtances ne ſe changent point en terre, ni ne dépoſent point de molécules terreuſes: il eſt démontré, dans le même-tems, que les acides les plus actifs ne parviennent point à diſſoudre ou à ronger ſenſiblement le verre ou le cryſtal, quoiqu'on les laiſſe à un feu continué pendant pluſieurs mois.

Ayant retiré tous mes matras du feu, après 8 mois, j'en ai repeſé un que j'avois déja peſé & lorſqu'il étoit vuide, & après y avoir mis

l'eau distillée. Quand je le pesai la première fois, il étoit 1 once 2 gros 58 grains & $\frac{1}{3}$ de grain préciſément. L'ayant repeſé, je l'ai trouvé être 1 once, 2 gros & 60 grains. Le matras auroit donc augmenté de ces 2 grains après 8 mois de feu, mais j'ai crû d'abord m'être trompé. Je ne pouvois pas imaginer que le feu eût pû augmenter le poids du matras, puiſqu'il paroît même qu'il l'auroit dû diminuer. J'ai penſé que les trois autres petits matras, tout-à-fait pareils, qui avoient été également peſés auparavant, pouvoient ſervir à vérifier s'il y avoit de l'erreur dans les réſultats précédens. Je les ai donc peſés de nouveau pour cet effet, & j'ai trouvé, en comparant les poids, que tous les trois avoient preſqu'également augmenté d'environ 2 grains chacun. Quoique je ne puiſſe concevoir comment ſe fait cette augmentation de poids, je ne puis douter de mes expériences, ne ſachant point retrouver quelle circonſtance auroit pû me tromper. Je regarde donc cette augmentation de poids comme un fait certain, mais je ſuis prêt à le déſavouer, lorſque d'autres expériences bien faites ſe trouveront en contradiction avec les miennes : cette augmentation de poids dans mes matras, ſembleroit s'accorder beaucoup avec l'expérience rapportée par M. de Machy.

Les cornues dont ce Chymiſte s'eſt ſervi, peſoient, étant vuides, 3 onces, 2 gros & 8 grains : les ayant repeſées après 16 diſtillations, il les a trouvées être augmentées de 6 grains. Ce qu'il y a encore de plus ſingulier, c'eſt que l'augmentation de poids, obſervée par M. de Machy, & par moi, eſt également proportionelle au poids des vaiſſeaux que nous avons employés.

Il faut obſerver que M. de Machy n'a repeſé ſes cornues qu'après en avoir retiré l'eau & la terre, & après les avoir rincées & eſſuyées. Ces réſultats d'augmentation de poids, ſemblent être confirmés par M. Margraff lui-même, qui nous aſſure que ſes vaiſſeaux, après 30 diſtillations, étoient plutôt augmentés que diminués de poids.

En admettant cette augmentation de poids comme une vérité de fait, on pourroit, peut-être, donner une raiſon ſatisfaiſante des 4 grains de différence entre le pélican de M. Lavoiſier, & la terre qu'il a trouvée dans l'eau, ſi on veut admettre comme vraie ſon obſervation; car, ſi le poids de ſon pélican eût augmenté de 4 grains par l'action du feu, & que l'eau eût dans le même-tems diſſout 17 grains de la ſubſtance du verre, le vaiſſeau devoit être trouvé diminué de 13 grains, comme préciſément l'a trouvé M. Lavoiſier lui-même. Mais dans cette hypothèſe, ſi on avoit peſé le pélican avant que de l'ouvrir, on l'auroit dû trouver augmenté de 4 grains de poids.

Entre mes matras de cryſtal, il y en avoit un de fond plat (ce que j'ai déja remarqué), dans lequel à peine pouvoit-on voir quelque veſtige d'une pouſſière blanche, très fine; l'eau y étoit demeurée auſſi

tranſparente, que quand je l'y avois miſe. J'ai eu la curioſité de ſavoir ſi cette eau avoit contracté quelque ſaveur.

J'ai caſſé le matras, & en ayant goûté l'eau, je la trouvai ſapide & un peu nauſéabonde. Cependant, cette eau qui paroiſſoit être en quelque façon un peu ſalée, n'altéroit nullement le papier teint dans du jus de raves, ce qui me fit conclure qu'elle n'étoit ni acide, ni alcaline, mais qu'elle devoit plutôt ſon altération à un ſel parfaitement neutre.

J'ai ouvert, enſuite, un autre matras, auſſi de cryſtal, dans le fond duquel il y avoit beaucoup de terre blanche. L'eau qu'il contenoit, étoit d'une mauvaiſe ſaveur, un peu ſalée, & comme ſi elle contenoit quelque choſe de reſſemblant au ſel ammoniac.

J'ai ouvert un troiſième matras de cryſtal, dans lequel il y avoit auſſi beaucoup de terre. L'eau étoit pareillement nauſéabonde, d'une ſaveur ſalée. Après avoir verſé cette eau, j'ai goûté la terre qui étoit au fond, & je l'ai trouvée encore plus ſalée que l'eau même.

J'ai trouvé également cette même ſaveur dans l'eau & dans la terre, contenues dans les matras de verre; il m'a paru même que la terre l'étoit encore davantage; je ne ſaurois pourtant dire, s'il y a plus de ſaveur dans l'eau, quand il s'y trouve une plus grande quantité de terre, quoique la choſe m'ait parû être ainſi dans pluſieurs de mes matras.

On ne peut pas douter, après tout cela, qu'il n'arrive une altération réelle à l'eau renfermée dans des vaiſſeaux, & expoſée à l'action du feu pendant pluſieurs mois. D'où dérive cette altération? quelle qu'en ſoit la cauſe, c'eſt une recherche bien difficile, & dont nous parlerons par la ſuite.

Dans le même tems que j'examinois l'eau des matras, j'ai auſſi pris garde à l'état dans lequel paroiſſoit être le verre de ces mêmes matras, qu'on auroit cru raboteux & opaque, également dans tous, excepté celui qui avoit le fond applati, dont nous avons parlé. Nous avons obſervé que la terre étoit colorée dans les matras de verre, & blanche dans ceux de cryſtal; qu'elle étoit en parcelles plus petites & plus minces dans les matras de cryſtal, & en lames plus conſidérables dans ceux de verre. Nous avons de plus remarqué, que dans pluſieurs des matras de cryſtal, on voyoit comme des taches blanches, où il paroiſſoit que la terre étoit ramaſſée en plus grande quantité. Cette eſpèce d'opacité dans le verre, auſſi bien que la terre, ne ſurpaſſoit point le niveau de l'eau qui y étoit contenue.

J'ai trouvé que le verre, dans ſa partie interne, étoit irrégulier, grainu, & blanchâtre. En le frottant très-fort avec les doigts, & même avec des morceaux de linge trempés dans de l'eau, la partie blanche & raboteuſe ne s'en alloit point; ce qui auroit preſque fait croire que la ſubſtance du verre étoit véritablement attaquée. Mais l'ayant frotté

avec la pointe d'un couteau, je n'ai pas apperçu la moindre réſiſtance ſur le verre, qui eût pû me faire croire que ſa ſurface étoit véritablement attaquée, & irrégulière. J'ai graté toute la ſurface intérieure de ces matras avec un couteau, j'en ai retiré toute la partie terreuſe, & pour lors, j'ai obſervé que le verre étoit par-tout également tranſparent & poli, comme l'eſt ordinairement un verre, ou un cryſtal quelconque. Ce qui faiſoit encore voir que le verre n'avoit point été attaqué, c'eſt, qu'en le regardant de tranche, je n'ai pas remarqué le moindre enfoncement, & l'ai trouvé par-tout de la même épaiſſeur, même en le regardant avec un microſcope. On voyoit clairement dans les petits matras de cryſtal, que ces taches, dont nous avons parlé, n'étoient que de petits monticules de cette même terre, qui s'étoit raſſemblée en plus grande quantité.

Il n'eſt pas poſſible que je me ſois trompé dans ces obſervations, qui ont été conſtamment confirmées dans tous les matras que j'ai examinés : de ſorte que je ne crains point d'avancer, comme une vérité de fait, que la ſurface du verre & du cryſtal, qui a été pendant 8 mois au contact de l'eau diſtillée, ne devient point opaque, ni irrégulière, ni raboteuſe, quoiqu'on y voie de la pouſſière blanche, qui y adhère très-fort.

Il me reſtoit à examiner l'état de l'air de mes matras. Cet air pouvoit être diminué ou augmenté, ce qui ne ſe pouvoit pas déterminer ſans l'expérience.

J'ai ouvert, pour cela, un matras de verre, de ceux ci-deſſus, dans lequel étoit, à l'ordinaire, la terre en petites lames un peu brunes, & opaques : je l'ai ouvert dans une cuvette d'eau, en lui caſſant l'extrémité du col. J'ai fait paſſer l'air à travers de l'eau dans un tube gradué, dans lequel l'air qui y étoit entré, occupoit préciſément 100 parties. Je l'agitai dans l'eau, mais ſans y obſerver une diminution ſenſible.

Quand j'ai ouvert le col de ce matras, j'ai obſervé que l'eau dans laquelle je l'avois ouvert, y entroit avec affluence. Avant de l'ouvrir, j'ai marqué exactement la hauteur à laquelle arrivoit l'eau qui y étoit contenue. Pour avoir la meſure exacte de la quantité préciſe d'air que ce matras auroit dû contenir, ſi l'air qu'il y avoit, lors de l'expérience, n'eût été diminué, j'y ai remis autant d'eau qu'il en falloit pour arriver juſqu'à la marque même que j'y avois faite auparavant, & pour lors, j'ai fait entrer dans le tube meſurateur, ci-deſſus, tout ce qui reſtoit d'air commun ; plus, ce peu d'air qui devoit être dans le petit bout de col que j'avois ſéparé en l'ouvrant Cet air occupoit dans le tube 124 parties, & 124 parties en auroient dû occuper auſſi celui de l'expérience, puiſqu'il ſembloit occuper un eſpace égal dans le matras ; mais, comme dans le tube meſurateur il ne ſe trouva être que 100 parties, au lieu de 124, il eſt évident qu'il étoit diminué un peu plus d'$\frac{1}{5}$ du total.

J'ai

J'ai eu la curiosité d'examiner la bonté de cet air diminué : j'en ai pris 2 mesures, moins 18 degrés, & j'y ai mêlé une mesure d'air nitreux : ce qui a occupé un espace de II — 18, & y ayant ajouté une autre mesure d'air nitreux, l'espace a été de III — 26.

La force de mon air nitreux étoit telle, qu'une mesure de celui-ci, avec une quantité d'air commun, pareille à celle de l'air diminué ci-dessus, a occupé II — 34, & II + 6. Ce qui nous doit faire conclure, que l'air du matras étoit un air un peu phlogistiqué.

Comme l'air diminué ci-dessus, étoit d'un matras de verre, j'ai voulu voir si celui contenu dans les matras de cryſtal étoit altéré de même. J'en ai ouvert un, & j'en ai recueilli l'air. Cet air n'étoit point diminué, & ne l'a point été non plus par l'eau, quoique je l'y aie secoué beaucoup. En ayant mêlé deux mesures, avec une mesure d'air nitreux, je trouvai que la diminution étoit II — 14, & avec une autre de nitreux II + 14. L'air commun de la chambre, mêlé en pareille proportion avec l'air nitreux, a donné II — 15. II + 12. On voit donc, que l'air des matras de cryſtal n'étoit ni diminué, ni phlogistiqué sensiblement.

Cette différence entre les matras de verre & ceux de cryſtal, m'a engagé à répéter encore mes expériences.

J'ai ouvert un autre de mes matras de verre, qui avoit au fond beaucoup de terre en écailles larges & brunes : l'air étoit diminué d'un dixième. Etant mêlé à mesure égale avec l'air nitreux, il a donné I + 6. II + 6. Le même air nitreux, mêlé à de l'air commun de la chambre en pareilles proportions, a donné I + 0, II — 2. L'air de ce matras étoit donc moins bon que l'air commun de la chambre, & avoit été diminué.

J'ai ouvert encore un autre de mes matras, mais de ceux de cryſtal. L'air n'en étoit point diminué, & l'ayant traité par l'air nitreux, je l'ai trouvé parfaitement semblable à celui de la chambre.

Cette différence de l'air de mes matras, est trop merveilleuse pour être admise comme un fait constant. Quatre expériences seulement, ne sont pas suffisantes pour l'établir ; mais, cependant, elles en font imaginer la probabilité. Ce qui est cependant certain, c'est que l'air peut être diminué, étant au contact de l'eau dans des matras fermés ; & que quand il est ainsi diminué, il peut perdre une partie de ses caractères, & devenir moins bon ; ce qui est très-conforme à ce qu'on observe par toutes les substances phlogistiques, qui diminuent les airs & les rendent moins sains.

Il ne me reste plus qu'à examiner la terre des matras, & voir, du moins en partie, ses caractères.

Mes expériences sur la nature de la terre qui se trouve dans les matras, ne sont pas suffisantes pour satisfaire la curiosité d'un Chymiste.

Je n'ai pas eu assez de cette terre pour en faire une analyse complete. Les matras que j'ai ouverts sous l'eau pour examiner l'air qui y étoit contenu, & les autres que j'ai ouverts pour goûter la saveur de l'eau, ne m'ont fourni que très-peu de terre. En général, la terre n'étoit que de peu de grains dans chaque matras, comme je l'ai déja observé; cependant, dans un des matras de verre, j'en ai trouvé beaucoup, quoiqu'il n'y eût que 72 grains d'eau. La terre de ce matras, lavée auparavant avec de l'eau distillée, & ensuite séchée, pesoit 8 grains. Cette quantité de terre, qui va presqu'à la neuvième partie de l'eau, est très-considérable, & exclud plusieurs hypothèses qu'on a faites sur la terre accidentelle de l'eau, & qu'on prétend être tenue en dissolution par l'eau. Il est tout-à-fait invraisemblable, qu'une livre d'eau distillée plusieurs fois, retienne encore suspendues & dissoutes 2 onces de terre.

Je n'ai point trouvé de saveur à cette terre, après l'avoir lavée & séchée, comme nous avons dit, & l'ayant frottée sur du papier teint de jus de raves, elle ne l'a point altéré, quoique je l'eusse mouillée.

J'ai voulu voir si cette terre étoit dissoute par les acides, & si elle y faisoit effervescence. J'en ai donc jetté dans l'huile de vitriol, dans l'acide nitreux, dans l'acide marin, & dans le vinaigre. Mais il n'y a pas eu la moindre marque d'effervescence, & la terre n'a point été dissoute; ce dont je me suis assuré complètement, en versant de l'alkali dans ces acides, sans qu'il s'en soit précipité le moindre atôme de terre.

J'aurois desiré traiter cette terre par le moyen du feu, à l'imitation de M. Margraff; mais quoique pour cela peu de grains eussent pu me suffire, j'ai dû en consommer autant que j'en avois, pour faire les expériences dont je viens de parler.

M. de Machy nous dit que la terre qu'il a obtenue de ses distillations, est dissoluble aux acides. M. Margraff, au contraire, nous assure que la terre de son eau fait effervescence avec l'acide nitreux, & que celui-ci en dissout la moitié : ce qui reste indissout ne fait plus effervescence avec les acides, & n'en est plus dissout. La partie dissoluble forme, avec l'huile de vitriol, une véritable sélénite, & traitée convenablement avec le sel de tartre, elle donne des marques encore plus certaines d'une vraie terre calcaire. La portion de cette terre, qui n'est point soluble, n'est fusible qu'au feu le plus violent; elle forme pour lors une masse grise, mais étant mêlée à du sel de tartre, elle se fond en un verre clair & transparent.

Il semble, d'après les expériences de M. Margraff, que la terre qu'il a obtenue des distillations de l'eau, n'est point une terre simple, mais un mêlange de terre calcaire & de terre vitrescible. Mais les résultats des expériences de ce Chymiste, diffèrent de celles de M. de Machy, & plus encore de celles que j'ai faites moi-même. Cependant, cette différence ne peut dériver que de la différente manière de faire les expé-

riences. J'ai opéré dans des vaiſſeaux fermés hermétiquement ; M. de Machy, dans des vaiſſeaux ouverts, & dont l'intérieur communiquoit avec l'air extérieur ; M. Margraff, à vrai dire, prétend avoir opéré avec des vaiſſeaux parfaitement clos, mais ces vaiſſeaux n'étoient fermés que par des bouchons & des veſſies : j'ai trouvé, par expérience, que des bouteilles qui nous ſemblent parfaitement fermées par des bouchons, ne le ſont pas en effet, & qu'elles ne le ſont pas toujours, lors même qu'on met de la cire d'Eſpagne autour du bouchon & des jointures. D'ailleurs, il eſt bien certain, d'après mes expériences ſur l'évaporation des fluides dans les vaiſſeaux fermés, que M. Margraff n'auroit jamais pû diſtiller ſon eau, ſi les vaiſſeaux n'euſſent été parfaitement fermés.

Je ne pourrois pas aſſurer que M. de Machy n'ait point trouvé de terre inſoluble aux acides, parce que ſes cornues étoient arrangées différemment de celles de M. Margraff, & parce qu'elles avoient une communication plus aiſée avec l'air extérieur, ce qui ne ſeroit pas improbable : mais ce qui me paroît certain, c'eſt que cette terre calcaire eſt un effet de la communication de l'air extérieur, avec celui contenu dans les vaiſſeaux : car dans mes vaiſſeaux, qui étoient fermés hermétiquement, il n'y avoit aſſurément point de terre calcaire, ni de terre qui fît effervescence avec les acides. On ſait que l'atmoſphère eſt toujours remplie de différens corps étrangers qui y ſont ſuſpendus & flottans, dont la plus grande partie eſt de nature calcaire.

Il me ſemble que de mes expériences faites avec des matras fermés hermétiquement, & expoſés long-tems au feu, on en peut déduire les vérités ſuivantes.

1°. Les matras remplis à moitié, environ, d'eau pure, fermés hermétiquement, & expoſés au feu pendant long-tems, augmentent de poids ſenſiblement.

2°. Ni le verre, ni le cryſtal de ces matras ne perdent de leur tranſparence, quoiqu'on y ait tenu en digeſtion de l'eau, ou des acides même pendant long-tems.

3°. Dans les matras de verre ou de cryſtal, contenants de l'eau, il ſe forme, par une longue digeſtion, une terre inſoluble aux acides, & qui ne fait point d'effervescence.

4°. Dans le matras où il y a les différens acides en digeſtion, il ne s'y forme point de dépôt terreux.

5°. L'eau qu'on tient en digeſtion dans les ſuſdits matras fermés, devient ſavoureuſe & nauſéabonde, ſoit que les matras ſoient de verre, ſoit qu'ils ſoient de cryſtal.

6°. Il y a des matras de cryſtal, dans leſquels il ne ſe forme point de terre, du moins en une quantité ſenſible.

7°. La terre eſt d'une couleur très-foncée, & en lames bien larges

dans les matras de verre ; elle eſt moins colorée, & en particules plus fines dans ceux de cryſtal.

8°. Dans pluſieurs matras de verre, on a trouvé l'air intérieur diminué & devenu un peu phlogiſtiqué, au lieu que dans les matras de cryſtal, l'air garde la même quantité & la même bonté qu'il avoit auparavant.

Toutes ces inductions me ſemblent autant de vérités de fait ; ou du moins, je puis aſſurer que les réſultats de mes expériences ſont tels que je les ai décrits.

Il eſt vrai que la queſtion, *ſi l'eau peut être convertie en terre, ou non*, reſte toujours indéciſe ; mais il eſt vrai, auſſi, que nous ſavons à préſent des vérités que nous ignorions tout-à-fait auparavant ; & que par nos expériences, nous avons frayé le chemin qui peut nous porter au développement de cette énigme.

Il me ſemble que dans mes expériences, il y a pluſieurs choſes à prendre en conſidération.

1°. Le feu qui traverſe le verre & l'eau.

2°. La nature du verre, ou ſa compoſition de ſable & d'alkali.

3°. L'eau diſtillée qu'on met en expérience.

4°. La terre, ou autre choſe, que cette eau peut tenir en diſſolution.

Il ſeroit tout-à-fait déraiſonnable, de vouloir ſuppoſer que de l'eau diſtillée pluſieurs fois, puiſſe encore tenir en diſſolution $\frac{1}{4}$ de ſon poids de terre. Conſéquemment, l'hypothèſe d'une terre précipitée de l'eau par le feu dans nos expériences, ſeroit au moins improbable.

En excluant cette hypothèſe, on ne voit plus d'où cette terre peut tirer ſon origine, ſi ce n'eſt ou de la matière du feu même, ou de la ſubſtance du verre, ou d'un changement réel de l'eau en terre.

Le feu paſſe au travers du verre, & produit dans l'eau certaines altérations, comme nous l'avons obſervé. L'eau devient ſapide, l'air ſe phlogiſtique, & eſt diminué de volume.

L'augmentation de poids, de quelque façon qu'elle arrive, concourt à nous faire croire que le feu ſe fixe en quelque façon, & dans le verre & dans l'eau, & augmente le poids des ſubſtances ſur leſquelles il agit pendant long-tems : mais cette augmentation de poids eſt un rien, & ne peut point ſervir à expliquer d'où vient la terre qui ſe trouve dans les matras.

J'ignore ſi les deux grains d'augmentation de poids ſont dûs au matras ou à l'eau : ſi j'euſſe peſé avec attention mes matras avant d'y mettre l'eau ; repeſé enſuite après les 8 mois de feu ; & après les avoir vuidés de leur eau, & nétoyés de leur terre, ſi je les euſſe encore repeſés, j'aurois pû démontrer ſi l'augmentation du poids appartenoit au verre ou à l'eau ; & j'aurois pu déterminer dans le même-tems, ſi la terre qui ſe dépoſoit étoit formée en tout ou en partie par le verre diſſout par l'eau, ou ſi c'étoit l'eau même qui s'étoit changée en terre.

Tout cela fait qu'il reste encore plusieurs points à discuter & à éclaircir, & qu'il y a quelque chose d'hypothétique dans mes raisonnemens. Mais, malgré cela, je vois que 2 grains de feu ne peuvent pas rendre raison de la grande quantité de terre qui s'est trouvée dans un de mes matras, & qui faisoit environ la neuvième partie du total de l'eau.

Il nous reste donc à avoir recours à la substance des matras, ou à un changement arrivé réellement à l'eau.

L'hypothèse de la dissolution d'une partie du matras, ne manque point de probabilité, & est même portée à plus de vraisemblance par mes expériences mêmes. Car, la terre que j'ai obtenue ne fait point d'effervescence avec les acides, est nauséabonde & salée, & plus colorée dans les matras de verre, que dans ceux de cristal. Tout cela fait croire que cette terre est formée par le verre lui-même qui se dissout, qui développe son sel naturel; & si elle est plus brune dans les matras de verre, c'est précisément parce que celui-ci est plus impur que le cristal, & plus chargé de phlogistique. L'air même qui est diminué & rendu nuisible, nous fait voir qu'à la longue, il s'insinue du principe phlogistique dans les matras.

La différente quantité de terre dans les différens matras, est une nouvelle preuve que le verre se dissout plus ou moins, ce qui est démontré évidemment par ce matras dont j'ai parlé, dans lequel il ne s'étoit point formé de terre.

Je ne puis pas nier qu'on rencontre dans cette hypothèse une difficulté qui me semble n'avoir point de réponse, & sur laquelle M. de Machy, & encore plus M. Margraff, ont appuyé beaucoup.

Cette difficulté consiste dans la parfaite transparence qu'ont les vaisseaux de verre dans lesquels se trouve la terre. M. Margraff, après s'être assuré par des microscopes les plus parfaits, que ses vaisseaux n'avoient point souffert la moindre érosion ou exfoliation, conclud qu'il est tout-à-fait impossible de rencontrer le verre dans cet état parfait, lorsque la terre provient d'une érosion de sa surface. Il ajoute ensuite, pour donner plus de force à son opinion, que l'esprit de sel, laissé pendant 10 ans dans une bouteille, n'y produit pas la moindre érosion.

La transparence du verre & le poli, sont des circonstances que j'ai observées dans tous les matras que j'ai ouverts, qui ont été au nombre de 18. J'ai de plus fait remarquer que les acides minéraux les plus forts, comme l'huile de vitriol, n'ont pas produit la moindre altération au verre: de sorte qu'il paroît absurde de croire que l'eau distillée soit un dissolvant du verre encore plus puissant que l'huile de vitriol même.

Cette difficulté, quoique forte, ne l'eſt pas aſſez pour ne pas nous faire croire que l'eau puiſſe ronger le verre, & le laiſſer encore tranſparent & poli. Nous ne ſavons pas ce qu'un corps peut produire ſur un autre à l'aide d'une chaleur continuée pendant 8 mois.

L'action la plus inſenſible d'un fluide, peut conſommer la ſurface du corps ſur lequel cette même force s'exerce, & malgré cela, lui laiſſer une ſurface polie, & ne point altérer ſa tranſparence; ce qui n'eſt certainement pas impoſſible.

Il nous reſte à examiner, en dernier lieu, l'hypothèſe de ceux qui croient à la tranſmutation totale de l'eau en terre. Je ne ſaurois rien voir qui démontre l'impoſſibilité de ce changement, tel ſingulier & paradoxal qu'il puiſſe paroître à ceux qui ne raiſonnent point ſur la nature des corps, & qui ſont prévenus par les opinions du vulgaire. Mais la poſſibilité de ce changement, n'eſt pas pourtant une raiſon ſuffiſante pour le croire comme une choſe de fait. Il faut avoir des preuves, & des preuves directes, ce dont nous manquons tout-à-fait juſqu'à préſent. Nul fait dans la Nature ne favoriſe cette hypothèſe, & la ſeule expérience peut nous tirer de doute. Les expériences de mes petits matras, n'offrent rien en faveur du changement de l'eau en terre, ſinon que le verre eſt reſté tranſparent, & n'a point été corrodé; mais il y a, au contraire, pluſieurs autres preuves qui contrediſent cette tranſmutation.

En premier lieu, la terre eſt plus brune dans les matras de verre, que dans ceux de cryſtal: cette même terre, dans les matras de cryſtal, eſt plus ſubtile & en écailles plus petites, que dans ceux de verre: l'eau devient ſavoureuſe & nauſéabonde: & enfin, l'air, dans les bouteilles, eſt diminué & phlogiſtiqué: tous ces faits que j'ai remarqués, & qui ſont sûrs & certains, démontrent que le changement n'eſt point dû à l'eau, ou du moins, il eſt sûr qu'on ne peut l'attribuer à l'eau ſeulement, mais à quelqu'autre ſubſtance qui s'unit à l'eau même.

Le problême donc de la converſion de l'eau en terre, reſte encore à réſoudre, même après les expériences que j'ai faites moi-même: mais il eſt d'une trop grande conſéquence pour croire qu'il puiſſe reſter encore long-tems parmi les choſes que nous ignorons. L'hiſtoire naturelle peut retirer de la connoiſſance de ce phénomène, les plus grandes lumières: c'eſt alors, que la formation & la nature du globe que nous habitons ſeront mieux entendues, & examinées avec plus de fruit par les Obſervateurs. La découverte de ce changement peut nous fournir un nouveau principe, par lequel nous démêlerons aiſément une immenſité de phénomènes qui nous ſont à préſent obſcurs & inexplicables. La Phyſique auſſi, & ſur-tout cette partie de la Phyſique qu'on a voulu ap-

peller Chymie, en reſſentira les plus grands avantages ; & pour lors, devenue plus hardie, elle oſera attaquer même ces ſubſtances qu'elle a regardées comme indeſtructibles & inaltérables, c'eſt-à-dire, ſimples & élémentaires, & qui ont été juſqu'à préſent une tranchée inſurmontable aux progrès de cette ſcience.

Si la queſtion ſur la tranſmutation de l'eau en terre eſt reſtée toujours indéciſe chez les Philoſophes de l'antiquité, cela a été, parce qu'ils n'étoient point expérimentateurs. Il n'y a pas à ſe flatter de deviner les procédés de la nature, qui ne peuvent abſolument être connus que par le moyen de l'expérience. Si les Modernes ont laiſſé cette tranſmutation parmi les hypothèſes ſeulement probables, c'eſt parce qu'ils n'ont pas encore ſçu imaginer tel genre d'expériences qui ſeul peut les conduire à la découverte. Tout ce qu'on a fait ſur ce ſujet eſt douteux & incertain, & n'a rien qui porte à la conviction & à l'évidence. Le ſeul M. Lavoiſier, a fait une expérience qui pouvoit être déciſive, s'il n'eût rien laiſſé à deſirer ſur la diminution de poids de ſa cornue, & s'il eût examiné auſſi la nature de la terre qu'il en avoit retirée. Il auroit dû auſſi continuer le feu pendant plus long-tems, parce qu'on peut toujours ſoupçonner que ce peu de grains de terre qu'il en a retirés, ſe trouvent accidentellement mêlés dans l'eau.

La méthode de tenir l'eau expoſée au feu dans des vaiſſeaux de cryſtal, eſt excellente & sûre, mais elle demande bien des précautions à prendre, & une longue continuation de feu. Il faut que la terre qu'on obtient ſoit en telle quantité qu'elle ait un très-grand rapport avec la quantité de l'eau.

Mais comme on peut douter que dans de telles expériences le verre même ſoit diſſout en partie par l'eau rendue plus active par l'action continuelle du feu, & que l'alkali fixe ſe ſépare enfin de la ſubſtance du verre & du cryſtal, je propoſe de faire les expériences dans des bouteilles faites de cryſtal de roche. Il ne paroît pas vraiſemblable que le cryſtal de roche puiſſe être corrodé par l'eau : ou du moins, on ne pourra pas ſoupçonner qu'il y ait de l'alkali fixe pour altérer l'expérience, parce que ce cryſtal n'eſt formé par aucun ſel. Mais comme il eſt poſſible que l'eau attaque & diſſolve à la longue, même le cryſtal de roche, je crois que pour plus de ſûreté, on devroit faire les expériences dans des bouteilles d'argent très-pur. Cela ne devroit cependant pas exclure, qu'outre les matras d'argent & de cryſtal de roche, on n'employât auſſi des matras de verre & de cryſtal commun : car cela pourroit être intéreſſant pour bien connoître les altérations que peuvent ſubir le cryſtal & le verre, par l'action combinée & continuée de l'eau & du feu.

L'augmentation de peſanteur qui eſt produite dans les vaiſſeaux par le feu, eſt un point très-important pour la phyſique du feu. Il ſeroit

auſſi important d'examiner, mieux que je n'ai fait moi-même, les altérations que ſouffre l'air dans les vaiſſeaux fermés ; & il ne faudroit pas négliger celles qui arrivent à l'eau, & ſur-tout la ſaveur qu'elle acquiert.

La méthode que je voudrois ſuivre, eſt celle-ci : je ferois uſage de 72 bouteilles hautes de 3 pouces chacune, & aſſez amples pour contenir 3 onces d'eau diſtillée. Entre ce nombre, je voudrois en avoir 18 de cryſtal de roche avec un col étroit, mais fort, & des bouchons bien longs, & travaillés de manière à pouvoir fermer parfaitement : 18 autres en verre, & 18 de cryſtal commun, pour pouvoir les fermer hermétiquement : & les 18 qui reſtent pour completer le nombre, devroient être d'argent fin, & ſoudées également en argent à l'extrémité du col.

Dans 3 des bouteilles de cryſtal de roche, je voudrois y mettre 1 gros d'eau très-pure diſtillée pluſieurs fois dans des vaiſſeaux neufs & à un feu très-lent. Dans 3 autres, je mettrois 2 gros de cette même eau ; & ainſi, de 3 en 3, j'augmenterois la doſe de l'eau d'un gros, de ſorte que les trois dernières bouteilles en contiendroient 6 gros.

Les autres bouteilles de verre, de cryſtal & d'argent, ſeroient préparées de la même manière ; mais avant de mettre l'eau dans les bouteilles, je voudrois la peſer à une balance des plus ſenſibles, auſſi bien que les bouteilles mêmes, dont le poids pourroit être aiſément déterminé dans la préciſion d'$\frac{1}{2}$ de grain.

Après avoir mis l'eau dans mes bouteilles & les avoir fermées, je les peſerois de nouveau, & pour lors je les mettrois au feu ſur le ſable pendant très-long-tems. L'expérience m'a appris qu'on peut échauffer le ſable juſqu'au degré de l'eau bouillante, ſans riſquer de faire caſſer les bouteilles de verre. Et, d'ailleurs, la première bouteille qui ſe caſſeroit ſervitoit de règle pour graduer le feu pour les autres.

Je voudrois en outre, que tous les 3 mois on ouvrît 4 bouteilles, une de chaque eſpèce, en commençant par celles qui contiennent 1 ſeul gros d'eau, & finiſſant par celles qui en contiennent ſix. Ainſi les 4 dernières auroient ſouffert l'action d'un feu continué pendant 18 mois.

Avant de les ouvrir, il faudroit les peſer aux mêmes balances, ſans en excepter celles d'argent. Il ne ſera qu'avantageux pour la ſcience de ſavoir ſi l'argent eſt altéré en poids ſuivant une telle ou telle autre loi, par un tel degré de feu, & continué pendent un tel tems. Après qu'on aura ouvert les bouteilles, il faudroit en vuider l'eau, la peſer à part, la faire évaporer lentement dans un endroit qui ſoit bien à l'abri de toute pouſſière, & peſer enſuite la partie fixe, ou la terre qu'on doit examiner après.

Il faudra auſſi peſer les bouteilles auſſi-tôt qu'on aura vuidé l'eau qu'elles contenoient, & tandis qu'elles ſeront encore humides ; & les repeſer après les avoir rincées & ſéchées parfaitement. De cette façon, on aura toutes les données néceſſaires pour le problème en queſtion, & pour pluſieurs autres analogues, non moins ſinguliers qu'importans. Outre les 72 bouteilles ci-deſſus, je ſuppoſe qu'on en a préparé de la même manière 6 autres de chaque eſpèce, qui ſerviront pour une dernière expérience avec 27 autres dont nous parlerons à la fin.

Il ſeroit bon d'examiner dans le même-tems les altérations qui pourroient être arrivées à l'eau & à l'air de ces matras, par l'action d'un feu continué pendant ſi long-tems. Je propoſerois, conſéquemment, de préparer à part 72 autres bouteilles, de la même manière que ci-deſſus ; 18 de cryſtal de roche, 18 de verre, 18 de cryſtal commun, & 18 d'argent : il faudroit mettre ſeulement 1 gros d'eau par bouteille, dans 6 des bouteilles de chaque eſpèce : dans d'autres 6, 2 gros, & dans les 6 dernières 4 gros.

On pourroit en ouvrir 4 de chaque eſpèce, de ſix mois en ſix mois, en commençant par celles qui contiennent ſeulement 1 gros d'eau.

La première bouteille de chaque eſpèce devroit être ouverte ſous l'eau, pour meſurer la quantité d'air qui y eſt contenu, pour voir s'il eſt diminué : enſuite, il faudroit mêler de ce même air avec l'air nitreux, pour connoître s'il eſt altéré en qualité. (Je ſuppoſe qu'on aura conſervé dans des bouteilles de cryſtal exactement fermées, un peu du même air qui eſt entré dans les bouteilles, en y mettant l'eau. La différence des eſpaces occupés par le mêlange de ces deux airs avec l'air nitreux, donnera la différence de la bonté de celui qu'on aura trouvé dans les bouteilles après l'expérience).

La ſeconde bouteille de chaque qualité devroit être ouverte également ſous l'eau, pour faire entrer l'air qui y eſt contenu dans une bouteille d'eau de chaux.

La troiſième bouteille de chaque qualité devroit auſſi être ouverte ſous l'eau, pour faire paſſer l'air dans une teinture de raves.

Et, enfin, la quatrième bouteille pourroit être ouverte à l'air libre ſeulement, pour goûter l'eau, & pour voir ſi elle a pris quelque ſaveur, & examiner ſi elle a encore les mêmes qualités qu'elle avoit auparavant.

Après les 18 mois d'expérience, on aura encore 24 bouteilles.

Il faudra ouvrir ce reſte de bouteilles auſſi bien que les autres par intervalles, que les ſeules circonſtances pourront déterminer. Il me ſemble néceſſaire, en général, d'attendre, pour quelques-unes qu'il s'y forme une quantité de terre aſſez conſidérable ; pour d'autres, que l'eau

ſoit preſque toute changée en terre ; & pour d'autres, enfin, qu'elle ſoit changée entièrement, dans l'hypothèſe toujours, que ce changement ait lieu. Mais, ou que l'eau ſe change, ou qu'elle ne ſe change point ; qu'elle ſe change en totalité, ou en partie, les réſultats ne ſeront pas moins curieux pour cela, & ce ſera toujours un avantage pour les Phyſiciens de connoître des phénomènes qu'ils avoient ignorés juſqu'ici.

DISSERTATION

Sur l'origine de la Houille ;

Par M. LE CAMUS, Membre de l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Lyon, Aſſocié à celle de Dijon, & Receveur des Gabelles au Département de Lyon.

DANS la foule d'énigmes que la Nature nous propoſe à deviner, il n'en eſt certainement aucunes qui doivent plus piquer notre curioſité, que celles dont les mots peuvent ſervir à développer nos idées & étendre la ſphère de nos connoiſſances ſur l'arrangement & les différentes combinaiſons des matières qui compoſent notre globe. La formation des montagnes, celles des mines & de tous les autres minéraux que nous rencontrons épars de tous côtés, ſont autant de ſujets intéreſſans ſur leſquels il eſt permis au Philoſophe d'interroger la Nature, & quoique le réſultat de ſon travail paroiſſe ſouvent n'être qu'une hypothèſe dénuée de ces preuves convaincantes, qui peuvent conſtater l'utilité de ſon ſyſtême, on ne peut cependant diſconvenir que lorſqu'il eſt fondé ſur des obſervations auxquelles il a apporté toute l'attention poſſible, on ne puiſſe quelquefois en tirer de grandes connoiſſances pour la pratique.

C'eſt dans cette vue que j'ai raſſemblé les différentes obſervations que mes voyages m'ont mis à portée de faire ſur pluſieurs parties de la Minéralogie de notre Province, particulièrement ſur les mines de houille, dont je vais tâcher de développer l'origine dans le cours de ce Mémoire.

C'eſt une grande queſtion parmi les Naturaliſtes & les Chymiſtes, de ſavoir à quoi on doit attribuer la formation appellée improprement *charbon de pierre*, *charbon de terre* ou *charbon foſſile* ; je dis improprement, puiſque ſa formation n'a aucun rapport avec celle du charbon

de bois qui eſt artificielle ; d'ailleurs, comme il exiſte des végétaux qui ont été enſevelis dans la terre, & y ont été changés en vrais charbons par l'action des feux ſouterreins, il eſt plus naturel de réſerver pour cette matière le nom de *charbon foſſile*, & j'employerai pour déſigner celle dont je vais parler, celui de la *houille*, ſous lequel elle eſt connue dans pluſieurs Provinces, & que quelques Auteurs François lui ont donné

Le ſentiment qui paroît le plus général, eſt celui de ceux qui attribuent l'origine de la houille & du bitume à la deſtruction d'immenſes forêts de bois réſineux, à la décompoſition de leurs parties, & à leur changement plus ou moins parfait en terre. Un autre prétend que la houille a toujours exiſté dans l'état où nous la voyons, & que cette matière, ainſi que beaucoup d'autres, eſt de création primitive. Quoique ces deux opinions paroiſſent très-accréditées, ſurtout la première, puiſqu'il ſuffit de citer au nombre de ſes partiſans les noms illuſtres des Scheutzer, des Lehmann, &c., j'oſe cependant entreprendre de prouver que ces deux ſentimens ne s'accordent point avec le travail que fait continuellement la Nature, travail que l'on n'a pas peut-être aſſez ſuivi, ou ſur lequel on n'a pas fait toutes les réflexions dont il eſt ſuſceptible.

Je commencerai donc par réfuter la première de ces deux opinions, en faiſant voir par la poſition régulière des couches des montagnes où ſe trouvent les mines de houille, que les révolutions qui ont détruit la quantité immenſe de forêts que l'on ſuppoſe avoir formé cette matière minérale, n'ont pu avoir lieu poſtérieurement à la formation des montagnes, par le ſéjour des eaux de la mer ſur notre globe ; formation que nous ne devons pas conſidérer comme une révolution, puiſque dans le ſens qu'on donne ici à ce mot, il doit déſigner un changement, un bouleverſement ſubit, ce qui n'eſt point arrivé dans l'hypothèſe généralement reçue de la formation des montagnes par les eaux de la mer, laquelle s'eſt faite lentement & dans des tems dont on ne peut rapprocher les époques. Ce ne peut être qu'à des accidents locaux, comme à des inondations ou à des tremblemens de terre, que l'on peut attribuer la deſtruction des forêts, dont les débris n'ont pu certainement pénétrer les maſſes immenſes de rochers qui ſéparent les veines de houille, à moins qu'on ne voulût admettre une ſuite de bouleverſemens, qui tantôt auroient détruit les forêts, & tantôt auroient apporté ſur les lits de ces végétaux une quantité de terre conſidérable, pour former ces bancs intermédiaires de granits, de grès, d'ardoiſes, &c., ce qui n'eſt pas probable ; car dans cette ſuppoſition, on ne verroit pas des veines de houille ſuivies, mais on trouveroit ce minéral répandu dans l'intérieur de la terre ſans aucun ordre, ce qui ne s'accorderoit pas avec l'arrangement qu'on remarque

à l'inſpection des couches qui compoſent les montagnes où ſe trouve la houille, dans leſquelles l'on n'apperçoit de différences que celles qui naiſſent du plus ou moins d'épaiſſeur & d'inclinaiſon dans les lits, ou de variété dans les matières dont ils ſont formés.

La montagne qui eſt au-deſſus de Rive-de-Gier, dans laquelle ſont percés pluſieurs puits de mine de houille, offre, à cet égard, les preuves les plus convaincantes de la difficulté où l'on doit être, d'admettre le ſyſtême de l'origine végétale. On ne voit à l'extérieur de cette montagne, ni dans ſon intérieur, au moins juſqu'à la profondeur de 80 pieds, à laquelle ſe termine l'exploitation dans la plupart des mines où je ſuis deſcendu; on ne voit, dis-je, aucune apparence de dérangement, les couches y ſont par-tout les mêmes dans l'ordre ſuivant.

1. La première couche eſt une terre végétale, plus ou moins brune, ſans être bitumineuſe, qui a 8 à 10 pouces d'épaiſſeur.

2. Au-deſſous, ſe trouve un banc de roche, que les Ouvriers appellent *la Gratte-groſſe* (1); elle eſt compoſée de petits cailloux vitrifiables, & d'un peu de mica; cette couche a 5 pieds d'épaiſſeur.

3. La troiſième couche, appellée *Gratte-fine*, eſt de la même nature que la précédente, mais compoſée de grains beaucoup plus petits, ce qui la rend plus compacte & la fait approcher du granit; elle a environ 3 pieds d'épaiſſeur.

4. La quatrième couche appellée *Roche-morte*, eſt compoſée d'une pierre jaunâtre, de la nature du grès, mais dont le grain eſt très-groſſier, ce qui rend cette eſpèce de pierre friable; elle forme un banc de 6 pieds d'épaiſſeur.

Au-deſſus de cette couche, ſe trouve quelquefois une légère épaiſſeur de ſchiſte argilleux noirâtre, ſur lequel ſe trouve des empreintes de fougères, de capillaires, & d'autres plantes de l'eſpèce des verticillées.

5. La cinquième couche appellée *Taille*, eſt compoſée d'une pierre griſe, de la nature de celle de la quatrième couche, mais d'un grain plus ſerré, & mêlée d'une petite portion de mica; elle forme pluſieurs couches ſéparées dans la montagne; ce premier banc a 2 pieds d'épaiſſeur.

6. La ſixième couche appellée *Gord*, eſt formée d'une pierre argilleuſe noirâtre, graſſe au toucher, que je regarde comme une eſpèce de pierre ollaire, impregnée de ſuc bitumineux, ce qui rend cette

(1) Ce ſont les noms que les ouvriers du Forez donnent aux différentes eſpèces de matières qu'ils trouvent dans l'excavation d'une mine de houille.

pierre inflammable au feu, où elle ſe durcit & devient d'un gris-blanc; elle a près d'un pied d'épaiſſeur.

7. La ſeptième couche eſt ce que les Ouvriers appellent *Petite-mine*, parce qu'étant de la même nature que la houille, elle ne mérite pas l'exploitation, à cauſe de ſon peu d'épaiſſeur qui n'eſt que de *6* pouces.

8. Au-deſſous de cette petite mine, ſe trouve un ſecond banc de taille, qui forme la huitième couche; cette pierre eſt ſemblable à celle de la cinquième couche, quoique un peu dure, ce qui la rend propre à faire les meules dont on ſe ſert dans le pays pour dégroſſir les canons de fuſils, & aiguiſer les outils dont on ſe ſert pour les forer : on remarque dans l'intérieur de cette pierre, de légères traces de bitume; elle a 10 pieds d'épaiſſeur.

9. La neuvième couche que les Mineurs appellent *Magnefer*, ne diffère de celle-là que parce qu'étant légèrement pénétrée de bitume, elle eſt plus noire, car du reſte, c'eſt la même eſpèce; elle a auſſi 10 pieds d'épaiſſeur.

10. La dixième couche eſt appellée *la Roche-dure :* la pierre qui la compoſe, eſt de la nature du grès, d'un grain extrêmement fin & ſerré; elle eſt fort dure, & pourroit également ſervir à faire des meules; ſa couleur eſt griſe, quelquefois elle ſe diviſe par lames qui ſont enduites de bitume; ſon épaiſſeur eſt de 3 pieds.

11. La onzième couche eſt appellée *Carruche;* c'eſt une pierre argilleuſe, de la même eſpèce que celle que nous avons décrite au N°. *6*, ſous le nom de *Gord;* celle-ci, cependant, eſt plus pénétrée de bitume, ce qui la rend plus caſſante & plus inflammable : on remarque dans ſes fiſſures de légères couches pyriteuſes; elle forme un banc de *6* pouces.

12. La douzième couche, dite *Mattefanne*, eſt une argile très-ſavonneuſe & tenace, reſſemblante à la ſtéatite : elle n'eſt que peu pénétrée par le bitume, ſa couleur eſt griſe; on remarque quelquefois des empreintes de plantes dans l'intérieur de cette couche, qui n'a pas plus de 2 à 3 pouces d'épaiſſeur.

13. La treizième couche eſt un ſecond banc de *Gord*, qui a 4 à 5 pieds d'épaiſſeur; il eſt parfaitement ſemblable à celui du N°. *6*.

14, 15. La quatorzième, ainſi que la quinzième couche, ſont également formées des mêmes matières qui ſont décrites ſous les noms de *Mattefanne* & de *Carruche;* la première a 3 pouces d'épaiſſeur, & la ſeconde un pied.

16. La ſeizième couche eſt une veine de houille appellée *la Maréchalle*, qui a 18 pieds d'épaiſſeur; c'eſt l'eſpèce qui eſt ordinairement employée pour l'uſage des forges, comme étant moins chargée de

ſoufre que les ſuivantes, & par conſéquent, d'une meilleure qualité pour travailler le fer.

17 Au-deſſous de cette veine, ſe trouve un banc de roche douce, que les Ouvriers appellent *Nerf-blanc*, parce que ſouvent la matière qui le compoſe, forme dans l'épaiſſeur des veines de houille, des filets qu'ils appellent *Nerfs*, ce qui rend la houile dure & de mauvaiſe qualité. Ce dix-ſeptième lit, qui a ordinairement 6 pouces d'épaiſſeur, quelquefois moins, eſt rempli de pyrites que l'on diſtingue aiſément à la loupe.

18. La dix-huitième couche eſt une ſeconde veine de houille, dite le *Raffaud*, qui n'a qu'un pied d'épaiſſeur; c'eſt la plus mauvaiſe eſpèce de houille, ſur-tout pour la forge; elle eſt dure, mêlée de beaucoup de nerfs & de pyrites, ce qui fait qu'elle ne s'enflamme que difficilement; je la crois compoſée de l'eſpèce d'argile, appellée *pétrifiable*, au moins ſa dureté & le mat de ſa caſſure paroiſſent l'indiquer; j'en ai trouvé de cette eſpèce à Sainte-Foi-l'Argentière, dans la Province, qui reſſemble beaucoup à cette houille compacte, que les Anglois appellent *Canel-Koal*, qu'ils travaillent comme le jayet.

19. Au-deſſous de cette veine de *Raffaud*, eſt un ſecond banc de *Magnéſer*, qui a 5 pieds d'épaiſſeur; ſa couleur eſt un peu plus noire que celle de la même eſpèce décrite au N°. 9, parce qu'elle eſt plus impregnée de bitume.

20. Enfin, la vingtième couche que j'ai obſervée en deſcendant dans ces mines, eſt une couche de houille que les Mineurs appellent *la Bâtarde;* c'eſt l'eſpèce que l'on emploie communément pour le chauffage; elle eſt ordinairement chargée de beaucoup de pyrites, qui annoncent qu'elle doit contenir beaucoup de ſoufre, ce qui la fait rejetter par les Serruriers & autres Ouvriers qui travaillent le fer, à moins qu'on ne lui ait fait ſubir une préparation qu'on appelle *le déſoufrage*, dans laquelle elle ſe dépouille de la plus grande partie du ſoufre qu'elle contient, qui, comme l'on ſait, eſt très-nuiſible à la fonte des mines; cette veine de houille a ordinairement 7 à 8 pieds d'épaiſſeur, & quelquefois plus.

On voit par l'ordre qui règne dans cette montagne, que ſi l'on en excepte la ſeptième couche appellée *la petite Mine*, qui ne ſe trouve recouverte que de dix-ſept pieds de rocher, les veines principales de houille, qui ſont *la Maréchalle* & la *Bâtarde*, ſe trouvent recouvertes, l'une de 48 pieds de rocher, & l'autre de 72, ſoit de rocher ou d'autres matières, que toutes ſont rangées dans un ordre que l'on ne devroit pas trouver après un bouleverſement.

D'ailleurs, ſi la houille étoit le produit de la deſtruction des végétaux par quelques révolutions, on devroit, ce me ſemble, trouver

la houille plutôt dans les vallons & dans les plaines que dans les montagnes, attendu que ces arbres réſineux, comme les Pins, Sapins, &c., qui ont dû former la houille, ayant été déracinés de deſſus les hauteurs où ils croiſſent plus volontiers, ont dû néceſſairement rouler en bas, où ils ont été enfouis, ce qui ne s'accorderoit pas avec la poſition des couches de houille, que l'on trouve le plus ſouvent dans les montagnes; on devroit trouver en outre dans les veines de ce minéral, des reſtes de troncs d'arbres & de branches, puiſqu'on trouve à leur ſuperficie, quelquefois même dans leur intérieur, des capillaires, fougères & autres plantes de cette eſpèce, qui, par la délicateſſe de leur ſubſtance, auroient dû être beaucoup plutôt détruites & décompoſées, que de gros arbres, dont on n'apperçoit aucuns veſtiges dans les mines de houille, comme dans les mines de jayet, dont l'origine paroît bien être due à des végétaux enfouis dans la terre, & pénétrés du ſuc bitumineux.

Ces empreintes de fougères, de roſeaux, &c., les fragmens d'arbres, même quand on en trouveroit, ne peuvent rien prouver en faveur de l'opinion de l'origine végétale; car on voit évidemment que ces plantes qui ont été amenées de fort loin par les vagues, puiſque, ſuivant les obſervations du ſavant M. Antoine de Juſſieu, on ne reconnoît point leurs analogues dans nos climats, qui, au contraire, ſe trouvent en Amérique, comme on peut s'en convaincre en conſultant là-deſſus l'Ouvrage du Pere Plumier; ces plantes, dis-je, ont été dépoſées dans la vaſe à meſure que la mer formoit ces dépôts ſucceſſifs qui ont donné naiſſance aux montagnes ſecondaires. Ces plantes ayant plus ou moins d'épaiſſeur, & ſe trouvant entre deux couches de terre molle, ont laiſſé, avant d'être détruites entièrement, ces empreintes que nous voyons dans quelques mines de houille, mais que, loin de s'être changées en cette matière & d'avoir contribué à ſa formation, n'ont été peut-être que très-longtems après avoir été enfouies, pénétrées du ſuc bitumineux qui a formé la matière minérale dont nous parlons. Je dis que ces plantes ne prouvent rien en faveur du ſyſtême de l'origine végétale, puiſqu'on trouve dans beaucoup d'endroits ces mêmes empreintes ſur des pierres, qui, quoique de même nature, c'eſt-à-dire, ſchiſteuſes & du genre des ardoiſes, n'annoncent néanmoins aucuns veſtiges de houille, tandis que dans d'autres, on trouve des mines de houille, dans leſquelles on ne rencontre aucunes de ces empreintes.

Une troiſième preuve que je crois pouvoir apporter en réfutation de ce ſyſtême, eſt tirée des métaux que l'on rencontre dans les mines de houille qui ſe trouvent dans quelques montagnes primitives. Wolkmann, dans ſa Siléſie ſouterreine, parle des veines d'or contenues dans la houille; Lehmann cite des échantillons de mine d'argent trou-

vées dans une ſemblable matrice. Les mines de Hartha, près Schemnitz en Hongrie, contiennent, au rapport de cet Auteur, 30 à 40 livres de cuivre au quintal; on pourroit, peut-être, citer des exemples de tous les autres métaux contenus dans des veines de houille; or, je demande ſi c'eſt une inondation ou un tremblement de terre qui ont pû apporter au milieu des couches de houille, ces veines métalliques. Il eſt, je crois, plus naturel de ſuppoſer que ces veines étoient formées dans les couches de terre argilleuſe ou calcaire, qui ont été depuis changées en houille par l'action du bitume ſur elles, & que ces métaux étant trop compactes pour en être attaqués, ſont reſtés dans leur état primitif. Toutes ces preuves me paroiſſent ſuffiſantes pour révoquer en doute la formation de la houille par la deſtruction des végétaux.

Quant au ſyſtême de ceux qui prétendent que la houille eſt de création primitive, je ne le crois pas fondé ſur des preuves plus convaincantes. Si cela étoit, on ne devroit trouver ce minéral que dans les montagnes appellées primitives, ce qui n'arrive que très-rarement, puiſqu'on le trouve preſque toujours dans les montagnes à couches, où il eſt plus aiſé au fluide bitumineux de pénétrer & de ſuivre ſon cours, qu'à travers les maſſes irrégulières de jaſpe, de granit, de quartz &c., qui compoſent les montagnes primitives, à moins qu'on ne voulût ſe refuſer à la formation des montagnes ſecondaires par les eaux de la mer, ou dire que la houille eſt une eſpèce de vaſe, d'une nature particulière qu'elle a dépoſée en forme de couche, comme toutes les autres, ce qui ne ſeroit pas plus favorable.

Ce ſyſtême, d'ailleurs, paroît contredire ce que l'on voit arriver tous les jours. Car on voit la nature ſans ceſſe occupée, ſoit à former de nouvelles combinaiſons, ſoit à renouveller les anciennes; c'eſt même une opinion reçue parmi beaucoup d'ouvriers des mines de houilles, ſur-tout en Angleterre, & même parmi quelques Naturaliſtes, que lorſque l'on a tiré des mines toute la houille qu'elles contiennent, ſi l'on remplit les galleries des déblais que l'on a tirés en commençant la fouille, ou d'autres terres, & qu'au bout d'un certain tems l'on vienne à recreuſer les mêmes mines, on y retrouve une nouvelle quantité de houille que ces terres ont formée, en ſe pénétrant du bitume qui avoit ſon écoulement par cette couche de terre. Quand même ces faits ne ſeroient pas bien avérés, je ne vois rien qui dût s'oppoſer à cette reproduction, elle eſt même dans l'ordre des choſes, & ſi elle n'arrive pas plus ſouvent, c'eſt dans le défaut de circonſtances favorables à la reproduction ou à la circulation du fluide bitumineux dans ces mêmes endroits, qu'on doit en chercher la cauſe.

En examinant donc la poſition des veines de houille dans les montagnes, les différentes couches de matières qui les accompagnent, le paralléliſme qu'elles obſervent entr'elles, la nature de ces matières, je crois

crois entrevoir que l'origine la plus naturelle de ce minéral eſt due au bitume, dont quelques courans ont pénétré en différens tems, différentes eſpèces de terres ou de pierres qui ſe ſont trouvées à raiſon de leur dureté plus ou moins impregnées des qualités bitumineuſes, ce qui a dû former néceſſairement ces différences que nous remarquons dans la houille, qui, comme on le voit, n'eſt pas, à proprement parler, une eſpèce particulière de bitume, comme le prétendent quelques Minéralogiſtes, mais une terre pénétrée, minéraliſée par le bitume, ce qui s'accorde très-bien avec la définition qu'en donne Wallerius, qui l'appelle *bitumen lapide fiſſili mineraliſatum*, & avec celle de Cartheuſer, qui l'appelle *fiſſilis bituminoſus*.

Mais, avant que d'entrer dans l'explication de ce ſyſtême, il eſt néceſſaire de définir la nature du bitume, après quoi il ne ſera pas difficile de concevoir l'effet des ſucs bitumineux ſur les corps qui lui ſont étrangers, ce que j'appellerai bituminiſation.

Le bitume eſt une ſubſtance minérale, formée par l'union de l'acide univerſel avec le phlogiſtique, combinaiſon qui eſt rendue plus ou moins fluide & pénétrante, à raiſon de la quantité de flegme ou d'eau qui eſt combinée avec l'acide. Je conſidère le bitume dans cet état comme vierge, c'eſt-à-dire, relativement aux autres modifications que nous connoiſſons de cette ſubſtance minérale; dans cet état il eſt clair, limpide, blanc ou légèrement coloré, d'une odeur pénétrante, ſe diſſolvant dans les huiles eſſentielles, mais non dans l'eau ſur laquelle il ſe tient toujours ſuſpendu, tel eſt le naphte ou bitume natif. Ce naphte eſt, ainſi que tous les autres corps qui compoſent le règne minéral, ſuſceptible d'altération & de mêlange qui doivent néceſſairement conſtituer, non des genres, mais ſimplement des eſpèces, comme je vais le faire voir.

Si le naphte vient à pénétrer quelques veines métalliques, il ſe charge d'une partie de leurs ſels, ſe colore par le mêlange de leurs ochres, devient par ce mêlange plus ou moins épais, perd ſa tranſparence, & conſtitue alors une première eſpèce de bitume, auquel on devroit donner le nom d'huile minérale concrète, au lieu de celui de pétrole ou d'huile de pierre, qui convient également au naphte, comme coulant auſſi à travers les rochers. La couleur de cette huile minérale dépend de celle des ochres dont le naphte s'eſt chargé; on en trouve de brune, de verte &c. Si ce nouveau compoſé ſe trouve extrêmement chargé de ſucs minéraux, il devient alors plus épais, d'une conſiſtance viſqueuſe, tel eſt le naphte ou poix minérale qui forme la ſeconde eſpèce de bitume. Si cette poix vient à ſe deſſécher, ſes parties ſe rapprochent; alors elle devient compacte, caſſante, luiſante dans ſa fracture; tel eſt l'aſphalte, qui eſt la troiſième eſpèce de bitume. Si au

lieu d'être uni à des ſucs minéraux, le naphte s'eſt combiné avec les ſucs qui ſuintent des racines des végétaux réſineux, & que dans cet état il ſoit deſſéché, il a formé l'ambre jaune ou ſuccin, qui ſera la quatrième eſpèce de bitume. Enfin, ſi le naphte s'eſt trouvé expoſé à l'action des feux ſouterreins qui l'ont deſſéché & ſublimé, il a formé une cinquième eſpèce de bitume, à laquelle on a donné le nom de ſoufre.

Quant à l'ambre gris, ſur l'origine duquel les Naturaliſtes ne ſont pas d'accord, s'il n'eſt pas l'excrément de quelques cétacées, comme j'ai lieu d'en être convaincu par les morceaux que j'ai dans ma collection, ſur leſquels je propoſerai un jour mes doutes, il eſt au moins le réſultat de l'union du naphte qui ſe trouve dans la mer avec quelque huile animale; ce qui pourroit favoriſer cette opinion, c'eſt qu'on ne trouve ce bitume que dans la mer, ou ſur les côtes ſur leſquelles les vagues le jettent dans les tempêtes.

Ce qui me fait regarder cette théorie du bitume, au moins comme vraiſemblable, c'eſt l'analyſe chymique de toutes ces ſubſtances, qui prouvent, par le plus ou le moins de reſſemblance entre leurs produits & leurs réſidus, qu'elles ont la même origine qui ne peut être que minérale; car, quoique les ſubſtances réſineuſes donnent à-peu-près les mêmes produits, il eſt plus naturel de croire que ces ſubſtances doivent leurs qualités à la combinaiſon de l'acide vitriolique avec le phlogiſtique, conſéquemment au bitume dont elles ſe pénètrent continuellement, ſoit par leurs racines, ſoit par leurs feuilles, que de croire que cette matière ſe forme dans l'intérieur des végétaux.

On voit que je ne range au nombre des bitumes, proprement dits; ni la houille que je regarde comme une terre impregnée de bitume, ni le Jayet que je regarde comme une bituminiſation végétale, c'eſt-à-dire, comme le produit d'un végétal pénétré de ſuc bitumineux de la même manière que les pétrifications qui ſont des corps étrangers au règne minéral, ſont pénétrés de ſuc lapidifique, ce qui les conſtitue telles.

D'après cette théorie, il eſt, je crois, probable que l'origine de la houille eſt due au naphte, qui dans l'état d'huile minérale concrète, s'eſt trouvé dans une quantité aſſez conſidérable pour impregner & bituminiſer les couches de terre ou de pierres qui forment les veines de houille que nous trouvons à différentes profondeurs; & comme toutes les terres & pierres peuvent être, comme je l'ai déja obſervé, plus ou moins impregnées de bitume, on doit trouver des houilles calcaires, comme on en trouve d'argilleuſes. Ainſi, les ſpaths bitumineux, la pierre puante du lac Aſphaltide, celle de Grenoble, les ſchites calcaires bitumineux que l'on trouve en Bugey, toutes ces pierres doi-

vent être regardées comme de véritables houilles calcaires, qui pourroient ſuppléer, en cas de beſoin, à l'uſage de la houille argilleuſe, quoique cette première eſpèce ſoit ordinairement moins chargée de bitume, parce que ſe laiſſant plus aiſément pénétrer par les eaux qui ſuintent continuellement à travers les terres, elles ſe délavent & deviennent par-là moins ſuſceptibles de s'enflammer; auſſi voit-on, ſi l'on en excepte les *lapis ſuillus*, que ces houilles calcaires ſont toujours moins foncées en couleur que les houilles argilleuſes, ſur leſquelles l'eau n'a pas la même action. J'ai même obſervé que dans cette dernière eſpèce, il y avoit à cet égard une différence ſouvent très-ſenſible entre la houille priſe dans les veines ſupérieures & celles des veines inférieures. Ce qui confirme encore mon hypothèſe, c'eſt l'obſervation que l'on fait, que la houille eſt toujours meilleure à meſure que l'on deſcend; ce qui indique aſſez que les eaux en ſe filtrant, entraînent une partie des ſucs bitumineux des veines ſupérieures, & les dépoſent dans les couches inférieures qui ſe trouvent par-là chargées d'une plus grande quantité de principes inflammables.

Enfin, ce qui me détermine à regarder la houille comme étant une véritable terre, de la nature de celle qui ſe trouve dans toutes les couches de notre globe, qui eſt impregnée du ſuc bitumineux, c'eſt la manière d'être des veines de ce minéral, qui ſuivent conſtamment les différentes inclinaiſons des couches des montagnes où elles ſe trouvent, quel que ſoit leur éloignement de la ligne horiſontale ſur laquelle on voit rarement courir des veines de houille, que les ouvriers appellent alors veines en *plature*. Au contraire, il eſt très-ordinaire de les voir monter ou deſcendre dans des plans plus ou moins inclinés, ce qu'ils appellent alors veines en *bateaux*. Si l'on obſerve quelques différences dans le cours de ces directions qui paroiſſent en déranger le parallèliſme, elles ſont dues à des accidens, qui loin de détruire mon ſyſtême, ſervent à l'affermir; tel eſt, par exemple, le dérangement apparent que l'on remarque quelquefois dans les mines de houille. Je tiens ceci d'un mineur du Forez, à qui je fis quelques queſtions ſur cet objet. Il me dit qu'il arrivoit quelquefois que la partie inférieure d'une veine, décrivoit une ligne concave par rapport aux couches inférieures de la montagne, tandis que la partie ſupérieure de cette même veine ne formoit aucune concavité. Sur ce que je lui demandois la cauſe de ce renflement, il me répondit qu'il provenoit de ce que le charbon avoit fourni là plus qu'ailleurs; cependant, il ajouta que dans ce cas, le charbon qui ſe trouvoit dans la partie la plus baſſe de cette courbure qui eſt formée aux dépens de la couche inférieure, y eſt ordinairement de mauvaiſe qualité, dur & rempli de nerfs; en réfléchiſſant ſur cette différence qui ſe trouve dans la houille d'une même

veine, je conjecturai que la cauſe de ce renflement pourroit bien être due à deux courans de bitume, qui venant à ſe rencontrer en ſens contraire, & ne pouvant librement refluer l'un dans l'autre, avoient formé une eſpèce de bitume dormant qui avoit pénétré à la longue les pierres ou terres qui ſe trouvoient au-deſſus de leur direction, & avoient donné lieu à ces eſpèces de loupes; & comme les matières qui compoſent ces veines inférieures ne ſont pas de la même qualité de celle qui a formé la houille, ſans quoi, la veine de ce minéral auroit été plus épaiſſe & égale en qualité, la houille qui ſe trouve dans la partie la plus renflée, doit néceſſairement être de mauvaiſe qualité. Ce qui eſt conforme à l'obſervation de ce mineur.

Un autre accident que l'on trouve beaucoup plus fréquemment dans les veines de houille, ce ſont ces maſſes de roches qui ſe trouvent au milieu des veines dont elles ſemblent interrompre la direction, ces eſpèces de roches ſauvages, ſont connues dans le pays de Liége ſous le nom de *failles*, & dans le Forez ſous celui de *nerf*; elles paroiſſent être produites par une ſurabondance du ſuc *lapidifique*, qui diſtillant des couches ſupérieures a formé au milieu des couches inférieures, ces maſſes de roches qui paroiſſent ne tenir à rien, il arrive quelquefois que l'on rencontre ces roches en veines perpendiculaires, qui ne ſont formées ainſi, que parce que le ſuc lapidifique a rempli une fente occaſionnée dans la montagne par quelqu'affaiſſement; dans ce cas, lorſqu'elles ſont aſſez dures pour n'être pas pénétrées par le courant de bitume, il change de direction & forme un filon dévoyé; mais ſi ces roches ne ſont pas conſidérables, & ſe trouvent iſolées dans les couches de terres deſtinées à devenir houille, le bitume les enveloppe & forme au milieu des veines, ces accidens que les mineurs appellent nerfs.

D'après cet expoſé, je crois qu'on doit regarder la houille comme une matière entièrement minérale qui ne tient au règne végétal ou animal que par ces accidens que l'on rencontre très-fréquemment dans les carrières, qui ne prouvent pas, cependant, que les pierres doivent uniquement leur formation à la deſtruction des corps organiſés qu'elles contiennent.

Il n'en eſt pas de même du jayet, que je regarde comme une bituminiſation végétale. Auſſi, ne trouve-t-on aucune veine ſuivie de cette matière comme de la houille, on la trouve communément dans les plaines ou dans les vallées, où on l'exploite par fouille; d'ailleurs, on reconnoît dans la plupart des échantillons de ce foſſile, la contexture des végétaux, qui ne permet pas de douter de ſon origine. J'ai trouvé le long de la rivière d'Ain, au-deſſus & du côté de Varambon, en

Breſſe, des morceaux de bois bituminiſés, très-intéreſſans, en ce qu'ils rendent ſenſible le paſſage du bois en jayet; le tiſſu ligneux n'y eſt que peu ou point détruit extérieurement; il l'eſt davantage au deſſous de l'écorce, où il eſt très-bitumineux, & l'intérieur eſt entièrement changé en jayet très-noir & très-luiſant, mais qui ſe trouvant preſqu'à la ſuperficie de la terre où il eſt continuellement délavé par les eaux, & deſſéché, ſoit par la chaleur, ſoit par les terres qui abſorbent les ſucs bitumineux, n'a pas la même ſolidité que celui que l'on trouve à de grandes profondeurs dans les Pyrénées ou le Duché de Wirtemberg, où il s'en trouve beaucoup.

La tourbe eſt encore, ſelon moi, une bituminiſation végétale, qui doit être rangée dans la claſſe du jayet, puiſqu'elle n'eſt qu'une aggrégation des racines des végétaux impregnées de bitume par ſublimation, mais qui ſe trouvant preſque à la ſurface de la terre, n'en ſont point aſſez pénétrées pour faire un corps ſolide comme le jayet.

On aura peut-être de la peine à croire, vu la quantité de houille, de tourbe & de jayet que l'on trouve dans beaucoup de pays, que ces matières doivent, comme je le conjecture, leur origine uniquement au bitume; mais ſi l'on conſidère avec attention les différens phénomènes que la nature expoſe continuellement à nos yeux, on ne tardera pas à revenir de l'étonnement où peut jetter mon ſyſtême; ſur-tout ſi l'on pénètre dans ces laboratoires que la nature s'eſt formés dans quantité d'endroits de notre globe, car on y verra l'acide vitriolique jouer le plus grand rôle, & entrer dans preſque toutes les ſubſtances minérales, comme partie eſſentielle; ſi l'on examine particuliérement les ſubſtances ſalines, on verra que toutes ſont une combinaiſon de l'acide vitriolique avec différentes terres. Telle eſt la ſélénite, & en général les gypſes & pierres à plâtre, dont la formation eſt due à une combinaiſon de l'acide vitriolique avec la terre abſorbante; tel eſt l'alun, qui eſt le réſultat de l'union de cet acide avec une terre argilleuſe; tel eſt le ſel gemme, dont l'origine eſt due à l'acide marin combiné avec l'alkali marin; tels ſont, enfin, tous les ſels que l'on trouve en plus ou moins grande quantité dans l'intérieur du globe, dont la baſe eſt toujours une terre quelconque, plus ou moins ſaturée de l'acide univerſel, & plus ou moins mêlangée avec d'autres ſubſtances. Cependant, malgré cette quantité de ſels répandus dans tant d'endroits différens, on n'a pu encore rencontrer des courans d'acide vitriolique ou d'acide marin pur, capables de former par la coagulation, des amas de ſel ſemblables à ceux que l'on trouve du gypſe ou de ſel gemme, il pourroit en être de même des courans de bitume, auxquels j'attribue l'origine de la houille aux environs de laquelle on ne peut trouver que très-rarement le bitume, puiſque la houille an-

nonce que la terre dont elle eſt formée s'eſt trouvée en aſſez grande abondance pour abſorber tout le bitume qui avoit ſon écoulement où la houille ſe trouve actuellement, à moins qu'il ne fût ſi abondant, que malgré l'abſorption des terres, il n'en ſoit reſté encore aſſez pour reproduire de la nouvelle houille, comme en Angleterre, ou pour s'écouler par une autre voie, comme en Auvergne, au mont du Pege, ou à Gabian dans le Languedoc, où les ſources de cette ſubſtance minérale paroiſſent n'être que le ſuperflu de ce qu'il a fallu pour imprégner les terres propres à devenir houille, qui ſe trouvent dans ces provinces.

Le bitume eſt, d'ailleurs, extrêmement répandu dans la terre, puiſqu'il n'y a que très-peu de pays où il ne s'en trouve plus ou moins, comme on peut s'en convaincre, en jettant un coup-d'œil ſur la géographie minérale; on le trouve dans pluſieurs endroits de l'Italie, notamment dans le Duché de Modène, près le fort Montbaranſon, dans un terrein nommé *il finmetto*, où on le tire du rocher par le moyen de trois ouvertures; on le trouve en Sicile, en France, où il eſt très-abondant. M. Valmont de Bomare, dit qu'on en trouve ſur les bords du Rhône proche de Lyon. Je l'ignore encore, mais il ſe trouve en Languedoc, au village de Gabian, près Beziers, comme je viens de le dire, où il ſort d'une ſource qui en fournit une quantité conſidérable, qui eſt, cependant, diminuée de beaucoup de ce qu'elle étoit autrefois. Suivant M. l'Abbé de Sauvages, il ſe trouve encore dans cette province, aux environs d'Alais, une fontaine noirâtre, appellée dans le pays, *la fontaine de la Pego*, dont l'eau eſt toute couverte de pétrole. On lit dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, l'extrait d'une lettre adreſſée à M. de Réaumur, concernant un ruiſſeau couvert d'huile de petrole, qui coule à 5 lieues de Bergerac, dans le Périgord. Dans l'Auvergne, on le trouve près Clermont-Ferrand. La fameuſe fontaine de Ste-Catherine, en Ecoſſe, à 2 milles d'Edimbourg, en fournit une grande quantité. On le rencontre dans les montagnes d'Urat en Sibérie, d'où les Ruſſes le tirent, au rapport de Strathemberg, pour noircir leurs cuirs. On prétend qu'à Bachon, ville de la Perſe, ſur les bords de la mer Caſpienne, il eſt en ſi grande quantité, qu'on le puiſe dans plus de vingt puits, dont la profondeur eſt très-conſidérable, & cela dans l'eſpace d'environ un demi-quart de lieue de tour. On le trouve encore en Amérique, à Surinam & à Collao, où il eſt appellé huile minérale des Barbades. Enfin, on le trouve dans preſque toutes les Iſles où il y a des Volcans, où on le ramaſſe ſous forme fluide ou ſous forme concrète, telle que l'aſphalte, le ſoufre, &c.

Outre ces endroits, il eſt à préſumer que nous ne connoiſſons pas tous ceux qui contiennent cette ſubſtance minérale, attendu qu'étant de ſa nature fluide, & très-pénétrante, elle tend toujours à deſcendre à

des profondeurs auxquelles on n'arrive jamais, où auxquelles on ne parvient que très-rarement.

On peut ajouter à l'hiſtoire du bitume, que par-tout où on le trouve éloigné des mines de houille, il y a grande apparence qu'il ſe trouve dans des montagnes primitives, qui ſont compoſées de matières très-dures & impénétrables, qui ne peuvent en abſorber la moindre partie. Au moins, peut-on l'aſſurer à l'égard des montagnes ignivomes, qui étant toutes compoſées de matières vitrifiées, ne peuvent pas être pénétrées de bitume comme les terres calcaires ou argilleuſes. Les montagnes du Nord ſont preſque toutes primitives, conſéquemment, ſe trouvent dans le même cas, par la dureté des matières qui les compoſent; il en eſt de même des montagnes de l'Amérique, qui ſont ou primitives ou volcaniſées. Au contraire, les montagnes ſecondaires qui ſont entremêlées de terres plus ou moins dures & plus ou moins ſpongieuſes, abſorbent le bitume, & ſi le courant n'eſt extrêmement abondant, elles le deſſèchent totalement, ce qui eſt arrivé par-tout où on trouve de la houille.

D'après les qualités du bitume, il ſeroit peut-être poſſible d'imiter, ou au moins d'approcher du travail de la nature, en faiſant dans les endroits où le naphte & le petrole ſont très-abondants, une eſpèce de houille artificielle, qui ſuppléeroit au défaut de bois ou de houille naturelle; pour cela, on pratiqueroit de grandes foſſes très-profondes, que l'on maſtiqueroit dans l'intérieur pour retenir le bitume; on les rempliroit de pluſieurs couches de terre mêlée de paille, pour lier les mottes de terre; lorſqu'on les retireroit, on répandroit, d'eſpace en eſpace, une quantité de bitume aſſez conſidérable, pour en imprégner toute la maſſe que l'on auroit ſoin de garantir des grandes pluies; dans cet état, on laiſſeroit le tout en digeſtion pendant un certain tems, au bout duquel, on auroit une matière propre aux mêmes uſages que la houille, ce qui reviendroit à-peu-près à ce que l'on pratique dans quelques pays d'Allemagne, où l'on mêle la houille avec de l'argille, pour en augmenter la quantité; cette terre ſe pénètre ſuffiſamment du bitume contenu dans la houille, pour s'enflammer & donner de la chaleur pendant quelque tems.

Telles ſont les idées que les obſervations que j'ai faites dans les mines de houille, qui ſont dans la province que j'habite, (le Lyonnois, & ſur-tout la partie du Lyonnois que l'on nomme le Forez) m'ont fait naître ſur l'origine de cette matière. On m'objectera, ſans doute, bien des choſes contre ce ſyſtême; on pourra me dire, par exemple, que les mines de houille ſe trouvent quelquefois par maſſes, par filons détachés, au lieu de ſe trouver par couches comme dans le Forez. Cela eſt vrai, j'en ai vu dans cet état en Savoie, près le village de St-Michel, ſur la route d'Italie, mais j'ai obſervé que cette manière d'être de

la mine, étoit due à une portion de terre ſuſceptible d'être impregnée du bitume, & qui s'eſt trouvée comme emboitée dans des matières dures & impénétrables au bitume.

Au ſurplus, il eſt peu de ſyſtêmes auxquels on ne puiſſe oppoſer quelques cas particuliers, mais qui ne ſont que des exceptions aux loix générales de la nature, que le Naturaliſte cherche à interpréter à l'aide des obſervations continuelles & des réflexions qu'il fait ſur tous les objets qu'il rencontre.

LETTRE

A M. l'Abbé Bossut, de l'Académie des Sciences, ſur les différentes ſortes de Pozzolanes, & particulièrement ſur celles qu'on peut tirer de l'Auvergne ;

Par M. Desmarest.

Vous me demandez, Monſieur & cher Confrère, quelques détails inſtructifs ſur la Pozzolane, & particulièrement ſur celle d'Auvergne; je vais tâcher de ſatisfaire à ce que vous deſirez de moi, le plus ſuccinctement qu'il me ſera poſſible, en dirigeant ſur-tout les éclairciſſemens que je puis vous donner, vers les objets d'utilité que vous avez en vue.

Lorſque j'eus formé le projet d'un Ouvrage ſur les Volcans éteints d'Auvergne, & d'une Carte où ſeroient figurées les limites des laves de toutes eſpèces, j'annonçai au Miniſtre qui protégeoit cette entrepriſe, pluſieurs matériaux utiles, dont la Carte devoit marquer la diſtribution & l'emplacement.

Parmi ces matériaux, j'indiquai les ciments naturels propres pour différentes eſpèces de conſtructions, & connus en Italie ſous le nom de *Pozzolanes*. Il eſt vrai que je ne connoiſſois pour lors les pozzolanes d'Italie, que d'après l'examen de petites quantités; mais cet examen avoit ſuffi pour déterminer leur nature de ſcories volcaniques, poreuſes, friables, & les caractères de reſſemblance que les matières pulvérulentes qui accompagnoient les courans de laves en Auvergne, m'offroient de toutes parts.

J'annonçai donc au Miniſtre trois ſortes de ciments naturels, qui pouvoient tenir lieu de *pozzolanes*, & qu'on tireroit à peu de frais d'Auvergne

d'Auvergne par l'Allier. La première eſpèce étoit un amas de menues grenailles, ou de petits éclats de laves d'un grain aſſez ſerré & peu poreux. La ſeconde, au contraire, étoit un mêlange de molécules poreuſes, légères, friables, en un mot, des ſcories volcaniques rouges & griſes, plus ou moins comminuées. Enfin, la troiſième eſpèce étoit un débris de ponces à filets blanchâtres. Je propoſai en même-tems ces trois eſpèces de ciments, comme pouvant ſeules ou mêlées en certaines proportions, ſervir utilement dans les conſtructions qui exigeoient des mortiers ſolides & impénétrables à l'eau, & dans leſquels la *pozzolane* avoit été employée juſqu'alors. Je fis enviſager au Miniſtre combien il étoit important de figurer ſur une Carte les amas immenſes de ces ſables volcaniques, diſperſés aux environs de Clermont & le long des bords de l'Allier.

Je terminai l'article des objets d'Hiſtoire Naturelle utiles à la bâtiſſe, par l'indication des laves ſpongieuſes qu'on pouvoit tailler avantageuſement en forme de briques, pour être employées à la conſtruction des voûtes plattes dans les appartemens ou dans les galleries. Ces laves, cuites juſqu'à la vitrification, me paroiſſoient pour lors préférables, quant à leur ſolidité, aux briques légères, que des Ouvriers Allemands avoient tenté de fabriquer à Paris : d'ailleurs, d'après une eſtimation aſſez ſûre des dépenſes que pouvoient entraîner la collection, le tranſport & la taille des briques de laves ſpongieuſes, il y avoit lieu de préſumer que le millier ne coûteroit pas plus de dix écus ; au lieu que les briques légères, fabriquées ſuivant la méthode des Allemands, revenoient à 60 francs le millier. Outre ce bénéfice, on pouvoit encore enviſager l'avantage des débris de la taille des laves en brique : ces débris étoient de nature à entrer dans la compoſition des mortiers avec leſquels ſe feroit la liaiſon de ces briques.

C'étoit en 1764, que je communiquois toutes ces obſervations à M. le Duc de la Vrillière & à M. de Ballainvilliers, & qu'ils faiſoient adopter au Roi le plan de travail que je leur propoſois. L'année ſuivante, je voyageai en Italie, & je parcourus les cantons volcaniſés de ce beau pays, obſervant avec le plus grand ſoin les ciments naturels, par-tout où ils s'offroient à moi. Je m'occupai ſur-tout à déterminer avec la dernière préciſion, la nature des pozzolanes, les différens états où ſe trouvoient ces matériaux précieux, & les uſages auxquels ils étoient les plus propres, de manière à fixer mes idées ſur les ſubſtances correſpondantes que pouvoit renfermer l'Auvergne, & ſur les avantages que les Architectes de France ſeroient à portée d'en retirer.

Il réſulta des obſervations & des recherches que je fis particulièrement aux environs de Naples & de Rome ſur les pozzolanes, 1°. qu'elles étoient un mêlange de ſcories volcaniques ſpongieuſes, plus ou moins

vitrifiées, plus ou moins friables, plus ou moins terreuſes, & réduites à un certain degré de ténuité ; 2°. que les différentes eſpèces ou variétés des pozzolanes, étoient la ſuite des différentes matières premières, altérées ou fondues par le feu, ainſi que des principes qui s'y uniſſoient lors du contact de la flamme dans le vaſte creuſet des volcans.

En conſéquence de ces réſultats, je crois devoir diſtinguer pluſieurs ſortes de ciments naturels. La première variété eſt un amas de ſcories noires, ſpongieuſes, vitrifiées, aſſez ſolides & réduites en grenailles d'une médiocre groſſeur ; elle eſt connue à Naples ſous le nom de *Rapillo* ou *Lapillo*. Elle reſſemble beaucoup à l'eſcarbille, ou réſidu de la combuſtion du charbon de terre. Cette pierraille recouvre les croupes du cratère du Véſuve, & paroît avoir été lancée au-dehors & diviſée en grenailles par le contact de l'air froid lors des éruptions de ce volcan : on en trouve, outre cela, des amas conſidérables au pied des anciens cratères démantelés, & des couches aſſez ſuivies dans les collines des environs de Naples, de Pouzzoles, de Rome & de Bolſene.

Ce ſable volcanique, mêlé à la chaux vive, éteinte ſur-le-champ, fait un mortier qui entre ſeul dans la compoſition des terraſſes, dont ſont couvertes les maiſons de Naples : on en forme auſſi des tablettes de différentes dimenſions, & qui acquièrent, en aſſez peu de tems, une ſolidité fort approchante de celle des pierres ordinaires des environs de Paris.

La ſeconde variété eſt un amas de ſcories ſpongieuſes, friables, d'une ſeule ou de pluſieurs couleurs ; il y en a de jaunes, de griſes, de rouges ; elles ſont réduites à différens degrés de ténuité, & on les trouve diſtribuées ou par tas conſidérables, ou par lits ſuivis aux environs de Naples, de Pouzzoles, de Bayes, dans les Iſles d'Iſchia & de Vivarez, à Rome, & à Bolſene, &c. Elles forment la partie principale, & ſouvent la totalité de ce qu'on appelle communément *pozzolane* à Naples & à Rome. Pour en compoſer le mortier ordinaire, on y mêle environ un tiers de chaux vive, & ce mortier acquiert, en peu de tems, une fort grande ſolidité. On peut rapporter à cette variété une eſpèce de terre rougeâtre, friable, qui reſſemble à de la brique cuite pilée, & qu'on tire d'Iſchia ; on en fait uſage aux environs de Naples pour les revêtemens des baſſins deſtinés à contenir l'eau : on la réduit d'abord en poudre très-fine, on la mêle enſuite avec une égale quantité de chaux vive : elle entre auſſi quelquefois dans des mortiers faits des autres pozzolanes, & ce mêlange communique à ces mortiers une conſiſtance plus prompte & plus ſolide.

La troiſième variété eſt un débris de ponces blanchâtres, ſous forme

pulvérulente : la pozzolane blanche des environs de Bayes, dont on charge pluſieurs bâtimens pour Malte, & qui paſſe à Naples pour être de la meilleure qualité, eſt de cette eſpèce. Dans les fouilles qu'on fait à Vivarès, petite Iſle voiſine d'Iſchia, on s'attache aux amas de ſubſtances pulvérulentes, où ſe trouve une plus grande proportion de ponces blanches, réduites en petits débris.

La quatrième variété eſt un amas de terres cuites blanchâtres, en grande partie ſpongieuſes : ces terres ſont, ou ſous forme de pouſſière sèche & friable, ou ſous forme de pierre tendre, de moëllon; ce moëllon eſt le réſultat de l'union des molécules terreuſes par un principe d'infiltration ordinairement calcaire. C'eſt ainſi que les terres cuites ſont la baſe du tufo ou moëllon de Naples, & du pépérine des environs de Rome : ces terres enveloppent aſſez ſouvent les ſcories de la ſeconde & de la troiſième variété, avec des points blancs farineux, ou calcaires, ou argilleux.

La cinquième variété eſt un amas de grenailles noires, aſſez ſolides, qui paroiſſent être de petits éclats de laves plus ou moins compactes, & dans leſquels on démêle très-peu de poroſités.

Ces cinq variétés ſe trouvent quelquefois ſeules, quelquefois mêlées enſemble en différentes proportions : & dans ces cas, tous ces produits du feu ſont connus & employés en Italie ſous le nom de *pozzolanes*. Ainſi, lorſqu'on examine en détail la pozzolane des Catacombes de St-Sébaſtien, de Capo-di-Bove, celle qu'on tranſporte de Rome à Civita-Vecchia pour les différens chargemens qu'en viennent faire les François, les Génois & les Eſpagnols; on voit aiſément que c'eſt un mêlange de ſcories légères (deuxième variété), de ponces blanchâtres (troiſième variété), de terres cuites, poreuſes, sèches & friables (quatrième variété), & d'éclats de laves ſolides (cinquième variété), avec des points blancs farineux. De ſemblables mêlanges ſe trouvent dans les fouilles qu'on fait aux environs de Bayes, de Pouzzoles & de Naples, & à l'Iſle de Vivarez, pour en extraire la *pozzolane*. Enfin, ces mêmes mêlanges ſe remarquent de tous côtés, ſur les bords eſcarpés du lac de Bolsène.

Non-ſeulement on employe en Italie, dans la préparation des mortiers, ces pozzolanes mêlangées, mais encore les variétés ſimples que j'ai cru devoir diſtinguer & caractériſer ci-deſſus : & je n'ai pas remarqué qu'il y eût certain choix entr'elles. On ſubſtitue même indiſtinctement une variété à une autre, ſuivant qu'elle ſe trouve plus à portée des conſtructions; & les Architectes de Naples & de Rome, m'ont aſſuré qu'ils n'avoient apperçu aucune différence bien ſenſible dans les réſultats, pourvu que ces variétés ayent les caractères que j'ai décrits. Ainſi, par exemple, le mortier dont ſont compoſés à Rome & à Naples les

ornemens d'architecture, ſe fait d'une partie de chaux, & de deux parties de pozzolane : & ſoit qu'on mêle à la chaux la ſeconde, la troiſième ou la quatrième variété, ou même le moëllon broyé, ou, enfin, le ſable de rivière, toutes ces différentes préparations de mortier, prennent une égale conſiſtance, & reçoivent auſſi-bien la couche légère de ſtuc dont on les recouvre.

Je dois, cependant, vous faire obſerver ici, que certaine pozzolane blanche terreuſe eſt rejettée à Naples, comme une matière de mauvaiſe qualité, & qu'on évite avec le même ſoin d'employer les moëllons, dont cette pozzolane fait la baſe : mais il eſt aiſé de ſe convaincre, par le plus léger examen, que ces *pozzolanes* & ces moëllons n'ont pas éprouvé une cuiſſon aſſez complette ; ce qui ſe découvre d'abord par le défaut de poroſité : d'ailleurs, le principe terreux, au lieu de ſe réduire ſous les doigts en une pouſſière sèche & friable, prend une ſurface liſſe, & cède comme l'argille : &, enfin, imbibé d'eau, il s'amollit ſenſiblement, & devient ductile. Il eſt donc peu propre dans cet état à abſorber l'eau ſurabondante de la chaux, & à communiquer au mortier une certaine conſiſtance, en fourniſſant à la pâte de la chaux une infinité de points d'appui, comme font les débris ſolides des ſcories & des laves ſpongieuſes.

Tels ſont les réſultats des obſervations que j'ai faites en Italie ſur les pozzolanes. En conſéquence des différentes variétés que je diſtinguai, & des caractères précis par leſquels je les déſignai, j'évitai la confuſion que les Naturaliſtes avoient introduite ou laiſſé ſubſiſter dans cette partie. La claſſification ſimple que je m'étois faite, me fut très-utile pour reconnoître, après mon retour en France, tous les ciemens naturels d'Auvergne. J'y retrouvai donc, 1°., le *Rapillo* ſur les croupes des cratères encore ouverts de tous les Volcans des environs du Puy de Dome & de Clermont. 2°., les ſcories ſpongieuſes de diverſes couleurs de la ſeconde & de la troiſième variété, diſperſées autour des cratères & le long des courans modernes dont j'ai fait figurer dans ma carte l'étendue & les limites, par des traits particuliers. 3°., la cinquième variété le long des courans anciens, figurés avec le même ſoin. 4°., enfin, les terres cuites, friables, ſpongieuſes de la quatrième variété, ou ſous forme pulvérulente, ou en moëllon ſemblable au tufo de Naples, & au pépérine de Rome.

Connoiſſant des matériaux auſſi précieux, placés au centre de la France, & diſperſés le long des bords d'une rivière navigable, mon premier ſoin fut d'en inſtruire l'Adminiſtration, & M. Trudaine en particulier. Je crus auſſi devoir les indiquer à M. Soufflot, qui avoit obſervé par lui-même, à Rome & à Naples, la pozzolane & ſes uſa-

ges : cet habile Architecte voulut bien en faire quelques essais (1). Le rapillo d'Auvergne, & la seconde variété mêlés avec la chaux, lui donnèrent un mortier qui prit assez promptement consistance, & qui, dans cet état, parut aussi solide & aussi impénétrable à l'eau que les terrasses & les tablettes de Naples.

D'après ces premiers succès, M. Soufflot desirant de faire des essais plus en grand des pozzolanes d'Auvergne, engagea M. Carré, Entrepreneur de la carrière de marbre de St-Léon, en Bourbonnois, à faire voiturer ces divers cimens à Paris : en 1768, nous vîmes arriver au port de la Rapée deux bateaux chargés, tant des pozzolanes que des laves poreuses propres à former des briques légères dont j'ai parlé ci-devant, & quoique ces batteaux ayent échoué, cependant on a pû retirer encore la plus grande partie de leur charge, que M. Soufflot a fait mettre en dépôt dans les souterrains de Notre-Dame. Je ne sais quels motifs ont empêché M. Soufflot d'en faire l'usage qu'il s'étoit proposé, car il n'y a eu de construit avec ces matériaux, qu'une porte dans le Cloître de Notre-Dame à Paris. En 1776, M. Dupré de St-Maur, Intendant de Bordeaux, ayant appris par M. Trudaine qu'on pouvoit tirer abondamment de la pozzolane de l'Auvergne, & l'employer dans les travaux qu'on projettoit de faire au port de St-Jean-de-Luz, me demanda un Mémoire instructif à ce sujet. Je lui indiquai les amas des différentes variétés de pozzolanes, & particulièrement ceux qui étoient les plus voisins de l'Allier. Je crois que d'après mes indications, MM. les Ingénieurs des Ponts & Chaussées d'Auvergne ont rempli les intentions de M. l'Intendant de Bordeaux, & je ne doute pas que ces ciments naturels n'ayent été employés avec succès (2).

Je ne sais, Monsieur, si j'ai rempli vos vues par tous les détails qui précèdent. J'ai tâché, sur-tout, de ramener à des idées précises, ce qu'on savoit en Italie sur la pozzolane, mais comme tout étoit assez vague, il a fallu raccorder, par de nouveaux faits, ce qui n'avoit aucune liaison. Si j'ai un peu parlé de moi, si je me suis attaché en même-tems à suivre les progrès des connoissances que j'ai acquises successivement sur la pozzolane en Italie & en France, j'avois intérêt de prouver par-là, que c'étoit d'après une comparaison suivie & raisonnée des ciments naturels d'Italie & d'Auvergne, que j'avois annoncé

(1) Le résultat & la date de ces Essais, sont consignés dans les Regîstres de l'Académie d'Architecture.

(2) Au moyen de ces différens Ecrits & des démarches que j'ai faites pour faire connoître les pozzolanes d'Auvergne, toutes mes Observations sur cet objet important sont, depuis long-tems, publiques dans cette Province, & on y trouve des personnes instruites propres à donner tous les renseignemens dont on peut avoir besoin, soit comme Architecte, soit comme Naturaliste.

les richeſſes du ſol de cette dernière province. D'ailleurs, les avantages de ces matériaux dans la compoſition des mortiers ſolides & impénétrables à l'eau, ne pouvoient être bien ſentis & recherchés que ſur la confiance qu'inſpire ordinairement un Obſervateur qui a combiné tous les faits & rapproché toutes les circonſtances, & qui a vu : & c'eſt cette confiance que j'ambitionne de mériter. Ce qui tient aux arts m'a toujours paru devoir être préſenté avec toutes les reſſources que l'expérience peut fournir, & je l'ai toujours miſe à côté de l'obſervation. Il ne ſuffit pas qu'un procédé ſoit recommandable par ſon utilité, il faut encore que ſon application ait une marche aſſurée par les exemples, & éclairée par des principes ſimples. C'eſt ſur ce plan que j'ai rédigé ce précis. Si vous trouvez qu'il puiſſe être de quelque utilité, & mériter l'attention de l'Académie d'Architecture, je ſerai flatté qu'il obtienne par votre canal, le ſuffrage de Juges auſſi éclairés (1).

J'ai l'honneur d'être, &c.

A Paris, ce 20 Janvier 1779.

Ciment d'Andernack, ou Tras *de Hollande.*

P. S. Pour completer ce que je ſais ſur les pozzolanes, il me reſte à vous parler d'abord du *Tras*, ou ciment de Hollande, que je vis pour la première fois en 1768. C'eſt une pozzolane de la quatrième variété, c'eſt-à-dire, une terre cuite ſpongieuſe, friable, ſous forme de moëllon tendre, ſemblable au tufo de Naples, & au pépérine de Rome : on ne peut méconnoître cette reſſemblance, en examinant avec un peu d'attention le *Tras* de Hollande en pierre : car on y voit, au milieu de la baſe terreuſe, des ponces blanches à filets, quelques ſcories ſpongieuſes & recuites, & des éclats de laves ſolides, comme dans les terres cuites de Naples & de Rome : la baſe terreuſe, outre cela, eſt plus ou moins ſpongieuſe, plus ou moins friable, & plus ou moins cuite : on y remarque auſſi des points blancs farineux, ſoit calcaires, ſoit argilleux comme la baſe de l'alun : tous caractères que j'ai indiqués dans la pozzolane mêlangée à baſe terreuſe cuite.

Ce ciment naturel ſe tire des environs d'Andernack, par le Rhin, & ſe tranſporte en Hollande, où il ſe broye dans des moulins à vent, placés ſur différens canaux. Les Hollandois diſtinguent deux ſortes de ces moëllons volcaniques, par rapport à la qualité des cimens qu'ils donnent après qu'ils ont été réduits en poudre. Le moëllon

(1) Cette Lettre a été lue le premier Février, à l'Académie d'Architecture, par M. l'Abbé Boſſut, Honoraire Aſſocié-libre de cette ſavante Compagnie, qui a décidé qu'elle ſeroit tranſcrite ſur ſes Regiſtres.

d'Andernack eſt le plus tendre, le plus aiſé à broyer, le plus blanc, fournit un ciment qui, mêlé à la chaux, fait le mortier le moins ſolide, & le moins propre à boucher toute iſſue à l'eau.

Le moëllon de *Boul*, au contraire, qui généralement eſt plus compacte, plus difficile à broyer, & d'un gris plus foncé, fournit un ciment qui, mêlé à une égale quantité de chaux, forme un mortier très-ſolide, & impénétrable à l'eau : auſſi, l'employe-t-on dans la préparation des mortiers qui ſervent à la conſtruction des digues importantes & des habitations ſouterraines, où l'on a le plus grand intérêt d'empêcher la filtration des eaux. On l'employe, mêlé avec la première eſpèce, lorſqu'on n'a pas les mêmes vues à remplir. Ces matières, ſoit ſeules, ſoit unies en différentes proportions, ſervent de baſe à preſque tous les mortiers qu'on employe en Hollande, & c'eſt une pratique aſſez générale d'y faire entrer parties égales de chaux vive & de *Tras*.

Ce qui doit nous intéreſſer particulièrement, c'eſt que l'Auvergne peut fournir un moëllon volcanique parfaitement ſemblable au *Tras* de Hollande, & que les amas conſidérables de ce ciment naturel ſont très-voiſins des bords de l'Allier ; ainſi, en même-tems que de grands amas peuvent ſatisfaire à de grands beſoins, la facilité & l'économie des tranſports en multiplieront les uſages à meſure que l'on en aura fait des applications heureuſes.

Ce ſont toutes ces conſidérations qui me déterminèrent en 1777, lorſque je retournai en Hollande, à me procurer un deſſein du moulin, auſſi ſimple qu'ingénieux, avec lequel les Hollandois réduiſent en poudre les moëllons volcaniques de Boul & d'Andernack, & à ſuivre tous les détails de cette trituration. Je crus que ſi d'un côté, j'indiquois au milieu de la France une matière ſemblable à celle dont les Hollandois faiſoient uſage avec tant de ſuccès, de l'autre il étoit intéreſſant d'offrir les moyens qu'ils employoient pour la préparer, avant de la mêler à la chaux : je joindrai donc ici les deſſeins & les différens profils des pièces de ce moulin.

PLAN & Elévation du Moulin à broyer le Ciment ou la Pierre d'Andernack, tel qu'il eſt établi à Dordrecht.

FIGURE PREMIÈRE.

A, Arbre des aîles du Moulin, avec la tige d'une des aîles.

B, Rouet attaché à l'axe des aîles de 51. Alluchons de champ.

C, Rouet fixé à l'extrémité de l'arbre vertical.

D, Arbre vertical qui porte le Rouet C & la Lanterne E.

E, Lanterne avec 19 fuſeaux, dont l'intervalle eſt de 5 pouces $\frac{1}{4}$.

F, Rouet dont les dents dévident les fuſeaux de la Lanterne, au nombre de 67.

G, Arbre horiſontal qui porte les leviers pour ſoulever les pilons. Il eſt chargé de 36 leviers diſtribués ſur toute ſa circonférence. Et comme il y a douze pilons, chaque pilon eſt levé trois fois pendant que l'arbre & le rouet F font une révolution.

H, Montants des trois cages des pilons : I, Traverſes doubles qui maintiennent les pilons ſur deux faces.

K, Pilons aſſemblés par quatre dans trois cages particulières, avec leur armure de fer à l'extrémité inférieure.

L, Cordes attachées aux cribles & aux pilons de l'extrémité de chaque aſſemblage.

M, Piles ou Mortiers dans leſquels ſe broye le ciment.

N, Platines de fer dont eſt garni le fond des piles.

O, Crible pour paſſer la matière qui eſt broyée au degré convenable: il eſt dans ſon état de repos.

P, Crible ſoulevé par le pilon.

Q, grande Caiſſe où tombe la matière du ciment à meſure qu'elle paſſe par le crible.

R, Portes de la grande caiſſe par leſquelles on tire le ciment dont on a beſoin.

Profil des différentes Pièces qui ſervent au mouvement & au ſervice du Moulin, avec leurs juſtes dimenſions & proportions.

FIGURE II.

A, Rouet mu par le Rouet de l'arbre des aîles, & attaché à l'extrémité ſupérieure de l'arbre vertical.

B, Lanterne de l'arbre vertical. Il eſt à propos de faire remarquer ici que l'on peut ſubſtituer aiſément à tous ces rouages mus par le vent, d'autres rouages adaptés à la force de l'eau : ces changemens ſont ſi faciles à faire, qu'on n'a pas cru néceſſaire d'en donner les deſſins.

C, Rouet de l'arbre horiſontal.

D, Arbre horiſontal, avec les trois leviers pour chaque pilon.

E, Traverſe qui ſert de point-d'appui à l'arbre vertical.

F, Pilon dans ſa plus grande élévation

G G, Pièces qui forment la cage des pilons.

H, Fleau & corde pour ſoulever & arrêter les pilons.

I, Armure de fer des pilons.

K, Profil du fond des piles.

L, Pièces de bois pour ſoutenir l'aſſemblage de celles qui forment les piles, & qui ſont liées enſemble par le boulon de fer M.

N, Platine de fer qui garnit le fond & le côté des piles.

O, Barre de fer qui règne tout le long des piles, dans la partie antérieure du Moulin : elle ſoutient l'effort du ciment vers cette partie, & ſert d'attache à un grillage Q qui ne laiſſe paſſer que les morceaux déja broyés à un certain point.

P, Plan incliné qui facilite l'introduction du ciment dans la pile, & empêche les morceaux non broyés de ſe porter au-dehors.

Q, Grillage qui ſoutient le ciment en gros morceaux, & ne laiſſe ſortir que ce qui eſt déja comminué à un certain degré.

R, Crible qui ſert à paſſer le ciment réduit en poudre. Il eſt attaché au-deſſous du grillage Q, & au-dehors de la pile K ; il joue dans une charnière recouverte d'une bande de cuir ; on l'a repréſenté ici, ſoulevé par la corde S attachée au pilon ; & lorſque le pilon retombe, il prend une ſituation, ou il préſente un plan incliné au ciment qui s'échappe de la grille Q, & qui coule alors par-deſſus.

U, Caiſſe qui reçoit le ciment paſſé par le crible R.

V, Plancher ſur lequel tombe le ciment qui, n'étant pas ſuffiſamment broyé, ne peut traverſer le crible : on rejette à chaque inſtant ce ciment dans les piles.

W, aſſemblage de poutres qui ſervent à ſoutenir la pile : le boulon de fer X lie ces poutres avec le fond de la pile, & avec la platine de fer qui garnit ce fond : il y a trois boulons de fer à chaque pile de 4 pilons.

Y, petites pièces de bois debout, ſur leſquelles retombe le crible ; ce qui procure une ſecouſſe plus vive à ce crible.

Z, prolongement du cadre du crible, qui rencontre les piquets Y, & qui, faiſant reſſort, produit une ſecouſſe plus favorable au paſſage de la matière broyée à travers le crible.

Vue du fond des Piles.

FIGURE III.

a, Poutres dont l'assemblage forme le fond des piles.

b, liens de fer qui les maintiennent tout-autour & aux deux extrémités.

c, boulons de fer qui les traversent sur l'épaisseur, de la partie antérieure à la partie opposée.

d, montant de l'équipage des cages.

e, forme & étendue des platines qui garnissent le fond des piles.

g & *f*, vuides occasionnés par les pièces du rouage du Moulin.

h, côté du grillage Q, indiqué dans le profil précédent.

Travail de la trituration du Tras.

Lorsqu'on veut broyer le *Tras* dans les moulins que nous venons de décrire, l'on charge les piles du côté de S, *figure* 1, ou de P P, *figure* 2, de toute la quantité de ciment qu'elles peuvent contenir, & l'on donne ensuite le mouvement au moulin. A mesure que les pilons réduisent la matière en poudre, & que cette matière en s'échappant par les mailles assez larges de la grille verticale Q, *figure* 2, laisse des vuides, ils sont presque aussi-tôt remplis par les morceaux de ciment qui tombent de P dessous les pilons. L'Ouvrier qui veille sur le travail du moulin, a soin d'en garnir autant qu'il faut la caisse des piles vers S & P P, *figures* 1 & 2, pour que les pilons n'en manquent pas. C'est ainsi que s'opère continuellement la trituration du ciment.

Pendant que les pilons broyent le *Tras*, la partie de ce ciment qui peut s'échapper des piles ou mortiers par le grillage Q, *figure* 2, est reçue sur un crible quarré R, placé à côté & au-dessous de ce grillage Q. Ce crible présente, outre cela, un plan incliné sur la route que suit la matière broyée. Ce qui peut passer à travers le crible, tombe dans une grande caisse Q Q, *figure* 1; mais ce qui est trop gros, coule & tombe sur le plancher V V, *figure* 2. Pour faciliter le passage du ciment, suffisamment broyé, à travers le grillage du crible, on a pris le parti de communiquer au crible un mouvement & des secousses propres à accélérer cet effet. Ce crible est fixé au massif N de la base des piles, *figure* 1, par une charnière qui règne le long d'une de ses faces; & dans deux points de l'autre face opposée, il est attaché par une corde & un fleau à deux des quatre pilons, dont il doit cribler

le travail. Dès que l'un des deux pilons monte, le crible eſt ſoulevé, & il retombe avec le pilon, puis il reſte en repos pendant que chacun des deux autres pilons joue. Ainſi, ce crible eſt autant en repos qu'en mouvement : lorſqu'il eſt en repos, il reçoit la matière broyée; lorſqu'il eſt en mouvement, il en facilite le paſſage par les ſecouſſes.

Il faut obſerver ici que le cadre du crible en retombant, ne porte que ſur la tête de deux piquets Y, & que les parties de ce cadre qui rencontrent les piquets, excédant un peu, ont un certain jeu d'élaſticité & de reſſort, qui fait que la ſecouſſe du crible à chaque rechûte, eſt plus vive que s'il retomboit ſur toute l'étendue de ſes trois faces à la fois. Il eſt aiſé de voir maintenant qu'au moyen de ce jeu du crible, le paſſage du ciment ſuffiſamment broyé, eſt facilité & accéléré autant qu'il convient. D'un autre côté, comme je l'ai dit, les morceaux qui ne ſont pas aſſez fins pour paſſer, malgré les ſecouſſes, à travers le grillage du crible, après avoir franchi le crible à la faveur de la petite inclinaiſon qu'on lui a donnée, tombent ſur le plancher V V, & l'Ouvrier qui veille au moulin, ramaſſe tous ces morceaux & les rejette avec une pelle dans les piles.

Je dois faire remarquer ici que la charnière du crible eſt recouverte d'une bande de cuir qui, ayant quelque reſſort, reſte continuellement appliquée ſur le bord du crible pendant tous ſes mouvemens : elle empêche que le ciment le plus fin, ne s'inſinue en traverſant la charnière dans les vuides qui s'y trouvent, & n'en arrête totalement le jeu.

Le grillage du crible eſt compoſé de gros fils de fer aſſemblés paralèlement entre eux, & maintenus par un double tiſſu de fils de léton, entrelacés à la diſtance d'environ 3 pouces. Ce grillage eſt monté très-ſolidement ſur un cadre de bois, fortifié par des tringles ou traverſes de bois, placées à environ 3 pouces de diſtance les unes des autres. Ces tringles partagent la ſuperficie du grillage du crible en pluſieurs bandes que ſuit le ciment broyé, parce que ces bandes ſont dans la direction du plan incliné du crible, & que le ciment eſt entraîné, ſuivant cette direction, depuis les piles juſqu'au plancher V V.

Le ciment broyé & paſſé au crible, tombe, comme je l'ai déja dit, dans un grand encaiſſement, dont on le tire pour le tranſporter dans les dépôts, après avoir fait les mêlanges convenables des différentes eſpèces de ciment que j'ai décrites ci-deſſus.

Pozzolane du Limouſin.

Je finirai par vous indiquer un amas de pozzolanes que j'ai obſervé, pour la première fois, en 1767, ſur les frontières du Poitou, du Limouſin & de l'Angoumois, entre Rochechouart & Chabanois. On trouve dans la Paroiſſe de Chaſſenon (*Caſſinomagus* de l'Itinéraire d'Antonin)

une ſuperficie de terrein, de douze à quinze cents toiſes de diamètre; qui a été fondue & cuite par les feux ſouterreins, ſans qu'il paroiſſe au-dehors des veſtiges ou des maſſifs de laves ſorties de quelques centres d'éruption. Ce qui nous intéreſſe actuellement, c'eſt que la plus grande partie des matières altérées par le feu, conſiſte en terres cuites ſpongieuſes & ſcorifiées, ce qui n'eſt pas étonnant, puiſque le ſol intact environnant eſt une eſpèce de ſchiſte graniteux & talcite où l'argille domine. Les Romains ont reconnu ce ciment naturel & en ont fait uſage : car il ſubſiſte encore dans quelques endroits voiſins du bourg de Chaſſenon, des reſtes de bâtimens Romains conſtruits avec les matières fondues les plus compactes; elles ſont liées enſemble très-ſolidement au moyen d'un mortier compoſé de chaux & de différentes eſpèces de terres cuites & de ſcories qu'on trouve diſperſées à la ſuperficie de ce terrein volcaniſé. Comme ces pozzolanes pourront être de quelque utilité dans les travaux ordonnés par le Gouvernement, pour rendre la rivière de Charente navigable au-deſſus d'Angoulême, & que cet amas eſt peu éloigné de cette dernière ville, j'ai cru devoir en inſtruire MM. les Ingénieurs chargés de ces travaux; ils ſe propoſent d'en faire un certain choix, & de les employer ſur-tout aux conſtructions deſtinées à ſéjourner dans l'eau. D'ailleurs, ces ciments naturels, tranſportés à Angoulême, peuvent être auſſi utilement employés dans quelques-uns de nos Ports voiſins de l'embouchure de la Charente.

MÉTHODE

De purifier l'Huile;

Par M. FERDINAND-CHRISTOPHE OETINGER, Docteur en Médecine.

I. IL eſt d'une vérité inconteſtable, que tout végétal jouit d'une odeur & d'une ſaveur qui lui ſont ſpécifiquement propres.

II. Quelque végétal que ce ſoit, n'a beſoin, pour ſon accroiſſement, que d'eau, d'air, de terre & de chaleur.

III. Cependant, les végétaux d'un même climat, nés dans le même pays, abreuvés de la même eau, prenant racines dans la même terre, croiſſant ſous le même ciel, & ſemblablement échauffés, diffèrent entr'eux par une odeur & une ſaveur ſpécifique.

IV. Il naît, enfin, dans différens, différens végétaux, dont quelques-uns ſont indigènes. On trouve que les plantes qui croiſſent dans leur

climat propre, ſont toujours plus parfaites, comparées à celles de la même eſpèce, nées dans un climat étranger. Mais ce dernier climat ne change jamais le genre & l'eſpèce de la plante, & ne lui communique ni odeur ni ſaveur étrangères à ſa nature.

V. Les conditions d'eau, d'air, de terre & de chaleur changeant, ou par rapport au climat, ou par rapport à la viciſſitude des ſaiſons peuvent bien s'oppoſer à la perfection d'une plante. Mais quelle que ſoit cette plante, elles n'en pourront changer le caractère ni l'odeur & la ſaveur ſpécifiques.

VI. On obſerve plutôt, que le caractère ſpécifique eſt différent, ſelon la différence des ſemences.

VII. Il paroît que la cauſe prochaine des odeurs & des ſaveurs, étoit déja contenue dans la ſemence, par le décret de la divine providence, qui a fait les corps organiſés.

VIII. Soit que nous ſuppoſions un ferment né avec la ſemence qui s'aſſimile certaines particules ſous certaines conditions, en les convertiſſant en ſa propre ſubſtance; ſoit que nous attribuions l'origine des caractères ſpécifiques des fruits à la différente diſpoſition des canaux dans leſquels circulent des humeurs de différente nature, dont les parties ſimilaires ſont, ou admiſes, ou attirées, & les hétérogènes ſéparées ou rejettées; il nous faudra toujours recourir à la cauſe, qui dans la première création, a déterminé ce ferment ou cette diſpoſition de canalicules & de conduits, dont nous ne trouverons jamais la vraie raiſon, que dans les loix de la création, & dans la volonté du ſouverain Créateur.

IX. Cependant, il n'eſt point abſurde de rechercher, ſi la raiſon de cette déterminaiſon ſpécifique, cachée ſous le voile de l'origine des choſes, n'eſt point en proportion de l'union de principes de différente nature, comme des atômes aqueux, terreux, ſalins, huileux, réſineux ou gommeux. On peut encore examiner ſi ces principes peuvent être parfaitement ſéparés les uns des autres, & s'il en arriveroit de même dans toutes les plantes. Ces mêmes principes ſont-ils ſpécifiquement déterminés ſous le même accroiſſement des plantes, par une cohéſion intime & déja ſpécifique qui ſe détruit d'autant plus vite, que ces principes ſont devenus plus ſimples & plus dégagés du caractère ſpécifique de la plante.

X. Je crois que l'une & l'autre hypothèſe méritent d'être examinées. Nous ſommes convaincus de la vérité de la première, par la raiſon que ces molécules aqueuſes, terreuſes, huileuſes, ſalines, réſineuſes & gommeuſes, dont il eſt queſtion, examinées en elles-mêmes, ſe trouvent eſſentiellement compoſées de premiers élémens très-ſimples. Elles ne diffèrent donc entr'elles que par la différente combinaiſon de ces élémens. Il n'y a nul doute que l'aſſemblage ulté-

rieur de choſes déja compoſées, ne produiſe néceſſairement de nouvelles eſpèces. La vérité de cette hypothèſe, ne détruit cependant pas la ſeconde. L'expérience nous apprend que ces principes ne peuvent jamais être rendus aſſez ſimples, ni aſſez dégagés de tout caractère ſpécifique, pour qu'on ne trouve aucune trace de leur origine. On ne peut trouver la raiſon de ce phénomène, que dans l'intime cohéſion & dans les aſſimilations qui ſe font pendant l'accroiſſement, ſelon les loix de la nature.

XI. Qu'on admette l'une ou l'autre de ces hypothèſes, on trouvera toujours que la ſéparation de ces parties, ſoit huileuſes ou autres, parfaitement exemptes de tout caractère ſpécifique, ſouffre beaucoup de difficulté : puiſqu'il eſt démontré qu'on ne peut, par la combuſtion, retirer le ſel, même leſſivé, exempt de tout caractère ſpécifique, & qu'il n'exiſte point le même dans tous les végétaux. Si on le nie, j'en appelle à Teichmeyer, hiſtoire d'une femme qui avoit horreur du ſel d'abſynthe. J'en appelle encore aux travaux des verreries, aux différens uſages économiques auxquels on employe les cendres, enfin aux différens effets des différentes cendres que les blanchiſſeurs, foulons, ſavoniers & autres artiſans, ont appris à diſtinguer par l'expérience.

XII. Si, par haſard, nous pouvons obtenir quelque partie d'un végétal, très-pure & dégagée de tout caractère ſpécifique, au moins faudra-t-il convenir qu'il doit réſulter de cette déſunion, une ſorte de nouvelle compoſition. D'ailleurs, on ne peut retirer de ces opérations que de très-petits produits, plus propres à ſatisfaire la curioſité du Phyſicien, qu'utiles au commerce & à l'économie.

XIII. On a déja propoſé de trouver une méthode, par laquelle on pût obtenir des huiles plus pures, d'une odeur & d'une ſaveur moins nauſéabondes. Cette propoſition ſe réduit à celle-ci; par quelle méthode la qualité ſpécifique de l'huile peut-elle être changée ou diminuée ? Cependant, une expérience curieuſe ne ſeroit point une réponſe ſatisfaiſante.

XIV. Quand l'illuſtre Société a propoſé cette queſtion, ſon but n'a point été de ſatisfaire la curioſité du Phyſicien, mais d'être utile aux pauvres & aux riches, & d'augmenter le commerce, en trouvant la manière la plus avantageuſe de ſe ſervir de ces huiles dans l'uſage économique. Les expériences citées (XII), ne répondent point à la queſtion, puiſque, par elles, on perd en quantité ce qu'on gagne en qualité, & que le peu de produit n'eſt point en état de payer les travaux & les dépenſes.

XV. Puiſqu'il eſt démontré qu'on peut à peine obtenir, d'un végétal, une partie conſtitutive, parfaitement exempte de tout caractère ſpécifique, ſans en déſunir les parties élémentaires, & créer en quelque ſorte un nouveau produit : s'il eſt encore démontré qu'une telle

expérience ne réponde point au but qu'on ſe propoſe, il ſuffiroit, peut être, ſans attaquer l'odeur & la ſaveur ſpécifique, d'en retrancher les parties qui les aiguiſent & les détériorent.

XVI. La queſtion annoncée ſe réduit donc à celle-ci. Les qualités nauſéabondes de l'huile dépendent-elles ſpécifiquement du végétal ou de la manière dont on l'exprime ?

XVII. Avant de décider cette queſtion, il eſt bon de connoître parfaitement la méthode uſitée dans l'expreſſion des huiles, & d'examiner avec attention les différens fruits & les différentes ſemences dont on en retire.

XVIII. Toutes celles dont on ſe ſert dans ce pays, comme les pépins de citrouilles, les graines de pavot, de chanvre, de navet, de lin, & les fruits du hêtre, vulgairement appellés *faines*, ſont couvertes de deux tégumens; ſavoir, d'une première écorce un peu dure, ſous laquelle eſt une membrane verte ou brune. On les broye, d'abord, avec leurs tégumens, dans une machine quelconque, propre à cette opération, on les fait torréfier; enſuite, on en exprime l'huile dans des machines de bois.

XIX. Il faut ſur-tout bien peſer les trois circonſtances ſuivantes. 1°., on extrait l'huile de ſemences qui n'ont point été écorcées, quoique le plus communément, les graines de leurs écorces extérieures & intérieures ne conſervent rien de nauſéabonde, ou du moins très-peu. 2°., celles, au contraire, qui ſont broyées avec leurs écorces, ont une ſaveur âcre, aſtringente & nauſéabonde. Malgré l'âcreté des deux tégumens, l'extérieur ne produit qu'une ſaveur aſtringente; la qualité ſpécifique nauſéabonde, dépend de la membrane intérieure. 3°., outre la ſaveur occaſionnée par cette membrane, elle a encore de commun avec l'écorce, l'inconvénient d'abſorber beaucoup d'huile pendant l'expreſſion, de manière que pour ne rien perdre, il faut torréfier la maſſe à feu violent.

XX. Le ſecond travail eſt celui de la torréfaction des ſemences non-écorcées. Cette opération occaſionne un changement notable dans leurs amandes, & en détruit les parties mucilagineuſes dont dépendent la douceur & la délicateſſe de l'huile. Ces parties mucilagineuſes, devenues empyreumatiques, lui communiquent beaucoup d'âcreté. L'empyreume le plus déſagréable vient des écorces qui le répandent dans toute la maſſe, qui eſt d'autant plus infectée, qu'elle a été obligée de ſoutenir un feu plus violent pour l'entière extraction de l'huile abſorbée.

XXI. Le troiſième travail, enfin, eſt l'expreſſion. Il eſt à remarquer que pour cet uſage, on emploie toujours des machines de bois. Or, tout bois eſt poreux, donc il abſorbe de l'huile, ce que font les parois de la machine. L'huile y reſtant un certain tems, doit devenir

rance. Que ſera-ce de celle qui reſte pendant des années entières dans des vaſes de bois ? qui peut douter que l'huile vierge même, exprimée avec de ſemblables machines, ne contracte l'odeur & la ſaveur de celle qui eſt abſorbée par les parois, & n'approche de plus en plus de la rancidité, puiſqu'il eſt démontré que tout ferment putride, tend à faire ſubir la même fermentation aux ſubſtances fermenteſcibles, avec leſquelles il eſt en contact.

XXII. Cela poſé, la réponſe à la queſtion, ſi toute l'odeur & la ſaveur nauſéabonde dépendent ſpécifiquement des ſemences, ſe préſente naturellement, & devient en partie négative. Cependant, le caractère des tégumens, l'effet de la torréfaction, la qualité des machines n'y répondent pas en tout point.

XXIII. Il ſe préſente actuellement une nouvelle queſtion. Les choſes rapportées (VI & XXII.), détruiſent-elles toute la cauſe des qualités nauſéabondes ? la principale reſte, ſans doute, les ſemences mêmes, à raiſon du tems de leur cueillette, de leur deſsèchement, de la manière de les conſerver, ſe corrompent à la longue, tôt ou tard. Les ſemences qui ſont en grand monceaux, qui commencent à germer, ou qui ne ſont pas à leur maturité ; celles qui ont été cueillies dans un tems de pluie, & qu'on n'a pas eu la précaution de ſécher, ou qu'on a renfermées dans un lieu chaud & humide, renaiſſent en fort peu de tems. Or, cette rancidité rend l'huile nauſéabonde, parce que dans tous les monceaux de graines, il s'en trouve preſque toujours de rances & de pourries ; puiſqu'il eſt fort rare qu'on exprime des ſemences fraîches, il paroît clair que la cauſe la plus ordinaire de la ſaveur nauſéabonde, dépend du tems de la récolte, & de la manière de conſerver les ſemences.

XXIV. La cauſe des qualités nauſéabondes une fois connue, il eſt facile de juger de quelle manière & ſous quelles conditions, l'huile peut en être purgée.

XXV. Il faut, avant tout, ſe mettre bien dans l'eſprit le vrai point de la queſtion. L'illuſtre Société demande-t-elle une méthode de purifier l'huile déja exprimée ? le problême ſera-t-il réſolu, ſi on apprend une manière d'extraire de l'huile exempte d'odeur & de ſaveur nauſéabonde ?

XXVI. En eſſayant l'un & l'autre, nous riſquerons moins de nous tromper, nous démontrerons que la première manière, très-imparfaite & très-difficile, ne peut s'employer ſans une perte déſavantageuſe ; mais ſi nous démontrons auſſi une méthode certaine d'extraire de l'huile douce & agréable, des même ſemences qui en fourniſſent de nauſéabonde, nous croirons avoir ſatisfait à la queſtion, puiſque par notre méthode nous aurons une huile plus propre aux uſages économiques, & plus avantageuſe pour le commerce.

XXVII.

XXVII. Je paſſerai donc en revue les différentes expériences faites & conſignées dans des écrits avant la publication de ce problème. J'ai lu que pour purifier l'huile, on verſoit autrefois de l'eau bouillante dans les tonneaux qui la contenoient. Il paroiſſoit aſſez probable, que cette eau devoit ſe charger d'une grande partie des qualités nauſéabondes de l'odeur & de la ſaveur. Nous voyons, cependant aujourd'hui, que l'évènement ne répond point à l'eſpérance. J'ai mêlé parties égales d'huile & d'eau bouillante; j'ai agité le mêlange, & peu de tems après, j'ai trouvé l'eau qui s'étoit précipitée au fond, fort trouble, fort chargée d'impuretés, & fort impregnée d'odeur & de ſaveur nauſéabondes. L'huile dégagée de ces impuretés, m'a paru beaucoup plus limpide; mais quoique plus pure, à peine avoit-elle perdu des déſagrémens de ſon odeur & de ſa ſaveur.

XXVIII. D'autres ont expoſé à un feu doux, parties égales d'huile & de cire qu'ils ont fait liquéfier enſemble, en y ajoutant un peu de ſel décrépité. Ils ont verſé le mêlange tout chaud dans une bouteille pleine d'huile, & l'ont laiſſé repoſer après l'avoir fortement agité. Mais, malgré l'enveloppe qu'elle donne à l'odeur & à la ſaveur, cette opération fait ſi peu d'effet, que quiconque a l'odorat fin, reconnoît promptement les défauts qui ne ſont que légèrement maſqués.

XXIX. Quelques-uns ont conſeillé, pour corriger l'huile, d'y jetter du pain d'orge frais & émietté, mêlé d'un peu de ſel, aſſurant que peu de tems après, elle deviendroit plus limpide; quoique cette méthode ait ſon utilité, elle ne répond cependant pas pleinement à l'état de la queſtion.

XXX. D'autres ont aſſigné aux fleurs du lotos & du mélilot, une propriété particulière & ſpécifique de s'emparer de la partie nauſéabonde de l'huile. Je ne puis nier entièrement la vérité de cette expérience; mais on ne parvient, par ce moyen, qu'à corriger l'odeur, la ſaveur reſtant toujours la même. D'ailleurs, en expoſant au feu l'huile corrigée par cette méthode, l'odeur nauſéabonde renaît en peu de tems.

XXXI. On corrige un peu l'huile, en y mettant un paquet de branches de coriandre, comme quelques Auteurs l'ont indiqué.

XXXII. D'autres, enfin, ont prétendu la corriger parfaitement, en broyant des fruits non-murs de la même eſpèce que ceux qui ont fourni l'huile, & les y faiſant macérer. Cette expérience ne m'a pas réuſſi.

XXXIII. Engagé, cependant, par la précédente aſſertion, j'ai voulu éprouver ſi en mettant de ces fruits dans l'huile, & les y laiſſant

juſqu'à ce qu'ils y germaſſent, ils ne la dépouilleroient point de ſes qualités ſpécifiques, en les convertiſſant en leur propre ſubſtance. Cette expérience ne m'a pas été entièrement inutile. Quoique ces fruits ne germent pas, ils s'imbibent cependant de beaucoup de fétidité, & corrigent l'huile. Mais, comme ils abſorbent beaucoup d'huile, on ne peut ſe ſervir de ce procédé ſans une perte réelle, à moins qu'on ne regarde comme un dédommagement, de s'en ſervir à engraiſſer les beſtiaux. Malgré cela, on y perdroit encore beaucoup. Il eſt très-certain qu'on ne peut attendre de ces tentatives, la vraie perfection de l'huile, mais il pourroit en réſulter des falſifications dangereuſes.

XXXIV. Laiſſant ces expériences de côté, l'homme le moins inſtruit des principes de la Chymie, appercevra facilement, que la ſimple eau bouillante peut à peine extraire quelque choſe de l'huile. Car, l'huile ne s'unit point facilement aux parties ſalines des plantes diſſolubles dans l'eau, excepté au petit nombre de celles qui ſont volatiles. Elle abſorbe bien plutôt, en la faiſant torréfier, les parties empyreumatiques, réſineuſes & autres de cette eſpèce. Quant aux autres impuretés, s'il s'en trouve, elles ſe dépoſent facilement.

XXXV. J'ai fait pluſieurs autres expériences, dans leſquelles j'ai éguiſé l'eau avec différens ingrédiens, pour la rendre plus propre à extraire les parties hétérogènes de l'huile. Je me diſpenſerai de les détailler toutes, n'ayant rien trouvé qui puiſſe parfaitement corriger l'huile déja exprimée. Je ferai ſeulement un court réſumé des principales, afin que l'illuſtre Société ſoit convaincue qu'on ne peut eſpérer une parfaite purification.

XXXVI. 1. J'ai mêlé une once d'eſprit-de-vin rectifié avec une livre d'huile. J'ai agité le mêlange, j'y ai ajouté de l'eau bouillante en agitant encore, & j'ai laiſſé repoſer le tout, afin que ſi l'eſprit-de-vin diſſolvoit les parties réſineuſes, s'il s'en trouvoit, elles puſſent ſe précipiter par le moyen de l'eau. Afin, encore, que ſi l'eſprit-de-vin venoit à diſſoudre les parties empyreumatiques & ſalines volatiles, elles fuſſent plus facilement nettoyées par l'eau. Ce procédé n'eſt pas ſans utilité, mais la perfection qui en réſulte, ne récompenſe ni les frais, ni le travail, ni la perte qui s'enſuit.

XXXVII. 2. J'ai jetté dans l'huile quelques grains de ſel de tartre proportionnés à ſa quantité. 3. J'y ai ajouté quelques grains de chaux-vive éteinte à l'air. 4. J'ai mêlé avec une quantité déterminée d'huile, quelques grains de ſavon de Veniſe, j'ai laiſſé repoſer le mêlange pendant vingt-quatre heures, je l'ai arroſé d'eau bouillante, & après avoir recommencé l'agitation, je l'ai laiſſé repoſer.

XXXVIII. 5. J'ai fait les mêmes expériences avec de l'eau froide;

& je ne puis nier que chacune en particulier n'ait produit un changement remarquable dans l'odeur & la ſaveur de l'huile, qui eſt devenue beaucoup plus pure. Mais outre la perte de l'huile en quantité, au lieu d'une ſaveur nauſéabonde, elle en a contracté une ſavoneuſe.

XXXIX. 6. J'ai ajouté pluſieurs fois un mêlange de parties égales d'huile & de chaux vive. Je l'ai laiſſé ſuffiſamment repoſer; j'ai obtenu de l'huile plus pure, & qui paroiſſoit très-purgée de ſon odeur & de ſa ſaveur, mais je mentirois, ſi je diſais qu'elle étoit parfaitement corrigée.

XL. 7. J'ai mêlé dans l'huile, quelques gouttes d'huile de vitriol, & j'y ai ajouté de l'eau bouillante. J'ai obſervé qu'il s'eſt détruit beaucoup d'huile dans l'inſtant même du mêlange, & quoique j'obtinſſe une huile beaucoup plus douce, j'ai abandonné ce procédé, à cauſe de la perte énorme qui en réſultoit.

XLI. 8. J'ai, par un autre procédé, répandu dans l'huile, de l'huile de vitriol étendue d'eau; j'ai agité ce mêlange, & j'ai obtenu de l'huile purifiée en plus grande quantité que dans l'expérience précédente, mais à la vérité moins parfaite.

XLII. 9. Je me ſuis ſervi de vinaigre étendu d'eau; 10, de ſel de cuiſine pareillement diſſout dans l'eau. Si ces méthodes ne ſont pas parfaitement inutiles, au moins font-elles peu d'effet.

XLIII. 11. J'ai fait calciner du gyps, j'en ai mêlé avec l'huile en différentes proportions, j'ai obtenu de l'huile plus pure & plus douce: mais pour être vrai, indépendamment de la perte notable, cette méthode approche le moins de la perfection.

XLIV. 12. Je me ſuis ſervi de poudre de chaux ſans eau. J'ai agité l'huile, & je l'ai expoſée au feu; quelque-tems après, j'ai trouvé du changement à l'odeur & à la ſaveur; mais ce procédé ne vaut pas mieux que les autres.

XLV. 13. J'ai mis des oignons fricaſſés dans l'huile, l'effet en a été moindre que dans les expériences précédentes.

XLVI. 14. J'ai fait une leſſive d'une partie de ſel & de trois parties de chaux vive, je l'ai filtrée, & après l'avoir agitée dans l'huile, au bout d'un certain tems, il s'en eſt ſéparé beaucoup d'impuretés qui flottoient entre l'huile & la leſſive. J'en ai obtenu de l'huile plus limpide & plus douce que dans les autres expériences, ce qui me fait préférer celle-ci, mais il s'en faut de beaucoup que j'en aie obtenu le degré de perfection que je deſirois.

XLVII. 15. Enfin, j'ai ajouté des alkalis à de l'huile déja purifiée, je l'ai lavée avec de l'eau acidulée; mais les produits qu'on en retire

ne ſont pas en état de récompenſer les frais & la perte qu'occaſionne ce double travail.

XLVIII. Tant de travaux inutiles m'ayant montré l'impoſſibilité de purifier totalement l'huile, déja exprimée, de ſes qualités nauſéabondes, j'ai cherché ce moyen dans la manière de préparer & d'exprimer l'huile. J'ai été ſi heureux dans ces expériences, que je me flatte d'avoir entièrement réſolu le problême.

XLIX. Les moyens indiqués (XVIII.) & ſuivantes, que je me diſpenſe de rapporter ici, ſe réduiſent à celui de dépouiller les fruits de leurs écorces, & de rejetter les ſemences déja rances (XIX.), alors la néceſſité d'une forte torréfaction (XX.) tombe d'elle-même, & la correction des machines (XXI.) ne ſouffre aucune difficulté.

L. Quelle méthode trouverons-nous pour écorcer des monceaux de fruits? Je crois que celle qui, en perdant le moins de tems & employant le moins de bras, pourra en écorcer une grande quantité, eſt la plus avantageuſe pour l'économie & le commerce. Je ſuis étonné qu'on n'ait pas déja trouvé cette méthode ſi ſimple, qui s'eſt offerte à moi, & m'a ſi heureuſement réuſſi dès la première expérience.

LI. On peut ſe ſervir, pour cela, de la même machine dont on ſe ſert pour nettoyer les grains de froment. Elle conſiſte dans deux meules de pierre, placées à une diſtance convenable l'une de l'autre; ces meules, par leur rotation & une légère trituration, rompent les enveloppes du froment, qui, comme plus légères, ſont chaſſées par un vent artificiel, tandis que les grains, comme plus peſans, s'amoncellent perpendiculairement.

LII. On doutera, peut-être, que cette machine attaque ſeulement les écorces, ſans toucher aux ſemences huileuſes qui ſont plus molles. On imaginera que ces écorces ſeront difficilement rejettées, & mille autres difficultés. J'y répondrai par une ſuite d'expériences heureuſes, ce que j'ai tenté, me ſouvenant que : *Audaces fortuna juvat.* Et l'expérience m'a réuſſi ſelon mes deſirs.

LIII. Je me ſuis ſervi de faines, qui ſont communes & à vil prix dans ce pays. Je les ai fait mettre au moulin, obſervant d'éloigner un peu plus les meules les unes des autres, & du reſte j'ai fait opérer comme à l'égard du froment. Après l'opération, j'ai trouvé mes amandes bien écorcées; à peine y reſtoit-il la centième partie d'écorces, tant intérieures qu'extérieures. Le peu de faines qui n'étoit point écorcé, n'a point empêché d'exprimer l'huile à froid, comme diſent les Pharmaciens. Mais ſi on veut opérer plus rigoureuſement, il eſt facile de les ſéparer des autres.

LIV. J'ai pris, pour ma première expérience, 2 livres de faines écorcées, & pour éprouver la vérité de ce que j'ai dit (XIX.), j'ai

eu ſoin de rejetter celles qui avoient conſervé leur écorce. Comme je voulois m'aſſurer de l'odeur & de la ſaveur ſpécifique des fruits écorcés, & de celle occaſionnée par les écorces, la torréfaction & le mêlange des fruits rances, je n'ai pris que les amandes très-pures & très-ſaines, & j'ai exprimé mon huile ſans feu. J'ai obtenu 5 onces d'huile vierge très-pure, preſque ſans odeur, de couleur citrine, & que les plus gourmets n'auroient pu prendre pour de l'huile de faines. J'ai expoſé le marc à un feu doux, afin de le ſoumettre à la preſſe des droguiſtes, beaucoup moins forte que celle dont on fait habituellement uſage. J'ai obtenu de cette ſeconde expreſſion, 4 onces de très-bonne huile, d'une couleur plus foncée que la premiere, & ayant à peine plus de goût.

LV. Puiſqu'un baril de faines en fournit 16 livres d'écorcées, & que chacune de ces livres fournit 9 onces d'huile, il s'enſuit que ce baril fournira 4 livres d'huile vierge. Il n'eſt pas douteux qu'en expoſant le marc reſtant au feu très-fort, on ne puiſſe en retirer encore de l'huile d'une qualité inférieure. Enfin, ſi d'un baril de faines exprimées à la manière ordinaire, on ne retire que 4 livres, 4 livres & demie, ou tout au plus 5 livres d'une huile impure & nauſéabonde, ſelon que l'année a été plus ou moins favorable à leur maturité & à leur perfection. Il s'enſuit que par ma méthode, on retire autant d'huile très-pure qu'on en retire de nauſéabonde par la méthode ordinaire.

LVI. Il ſera facile de voir la ſupériorité de ma méthode, ſi on fait attention (A) qu'on perd plus d'huile dans des expériences faites ſur de petites quantités (B); qu'en réitérant la torréfaction, on peut encore obtenir de l'huile d'une moindre qualité (R); que les écorces étant enlevées, il ne ſe fait point d'abſorption, & qu'enfin (D), l'huile qu'on en obtient eſt meilleure que celle qu'on retire ordinairement des fruits de la même eſpèce.

LVII. Le marc qu'on en retire eſt moins peſant & moins abondant, mais il eſt préférable dans les uſages économiques. Le marc ne contenant point d'écorce, fournit une nourriture ſaine & abondante aux beſtiaux qu'on veut engraiſſer, & aux bêtes à lait. On n'aura point à craindre, de cet uſage, la pouſſe, l'avortement, les obſtructions des viſcères, maux qui étoient ſouvent occaſionnés par les qualités aſtringentes des écorces.

LVIII. Cela connu, j'ai voulu éprouver ſi on ne pourroit pas retirer des faines une huile dont on ne pût diſtinguer l'origine. J'ai jetté dans l'eau bouillante deux autres livres de faines écorcées, comptant les dépouiller, par ce moyen, de leur ſaveur ſpécifique. Cette expérience m'a fait découvrir un nouvel avantage. A peine ont-elles été jettées

dans l'eau, que les fruits rances & pourris se sont trouvés nageant à la surface; ainsi, j'ai pu les séparer des sains entièrement, & en fort peu de tems, circonstance dont j'avois démontré la nécessité (XXIII).

LIX. L'infusion de ces faines est trouble, d'un goût détestable & d'une odeur nauséabonde. Il faut les faire sécher avant de les exprimer, sans quoi, étant soumises à la presse, elles s'en iroient en bouillie. Par ce moyen, on obtient une huile infiniment supérieure, & particulièrement remarquable par sa couleur qui est verte. Deux livres de faines ont donné 3 onces d'huile à froid, & 2 onces & demie après les avoir exposées au feu. La perte sur la quantité, qui va a un tiers, dépend probablement, en partie, de l'infusion, & pour la plus grande partie, de la séparation des amandes gâtées.

LX. Convaincu que l'huile tirée des faines écorcées, passées à l'eau bouillante, étoit préférable à celle de ces fruits, même écorcés sans cette préparation préliminaire, j'ai voulu voir quelles seroient les qualités de l'huile que donneroient les amandes écorcées, parmi lesquelles il s'en trouveroit quelques-unes qui auroient conservé leur écorce. J'ai trouvé qu'elle n'avoit pas le même degré de perfection, quoiqu'elle fût cependant assez bonne pour être employée dans les alimens.

LXI. D'après cela, j'engage l'illustre Société à répéter mes expériences, & j'ose lui répondre d'un produit pareil au mien. Elle pourra obtenir aux moindres frais possibles, une quantité d'huile qui solitairement prise ou mêlée dans les alimens, sera d'un goût agréable.

LXII. Prenez telle quantité de faines que vous voudrez; faites-les passer au moulin à écorcer, en en écartant convenablement les meules. S'il arrive qu'il passe parmi les amandes quelques parties d'écorces qui n'auront pas été chassées par le vent, il sera facile de les séparer avec un crible ou avec un van, sans perdre même les amandes qui auront été écrasées, qui par les loix de leur gravité, tomberont dans un monceau avec les entières. Jettez-les ensuite dans l'eau bouillante, & enlevez celles qui surnageront. Retirez les faines quand l'eau sera refroidie; lavez-les dans de l'eau très-froide, & les faites sécher. Exprimez-en l'huile à froid, & vous en obtiendrez une qui pourra à peine se distinguer au goût, & agréable dans les alimens. Exposez au feu le marc restant, & soumettez-le une seconde fois à la presse, vous en obtiendrez encore de bonne huile presque sans odeur. Ce qu'on en obtiendra après une seconde ou troisième torréfaction, frappera davantage les organes du goût & de l'odorat, mais surpassera cependant l'huile de faines ordinaire; l'illustre Société pourra juger, alors, si j'ai résolu le problême. Je le crois, puisque j'ai trouvé une méthode d'extraire, de fruits communs & à bas prix, une huile douce, suave & propre aux usages de la cuisine.

LXIII. On m'objectera peut-être que cette huile, ayant été exprimée ſous une preſſe de pharmacie, n'eſt point d'un uſage mercantile & économique. Mais qui empêche de joindre à quelque preſſoir à huile que ce ſoit, & que l'eau fait mouvoir, une machine à écorcer les ſemences de différentes eſpèce, qui marcheroit par le moyen de la même roue. Les changemens à faire aux preſſoirs ordinaires, conſiſtent dans la trémie, qui doit être de fer fondu, ou revêtue de ce métal. Le preſſoir doit être également recouvert; cela fait, on obtient en grand ce qu'on obtient en petit, en ſe ſervant de la preſſe de pharmacie.

LXIV. Il reſte une objection plus forte : Cette méthode ſera t-elle d'un uſage général? qui eſt-ce qui mangera de l'huile de faines? pluſieurs témoignages publics ne ſemblent-ils pas démontrer que ces fruits ſont un aliment dangereux? enfin, perſonne n'ignore la diſſertation publique qui a été faite là-deſſus en 1762, par M. Seelig, ſous la préſidence de M. Schmidell, dans laquelle il prétend, entr'autres, que l'uſage de ces fruits peut occaſionner l'hydrophobie. Qui oſera, après cela, ſe ſervir d'huile de faines dans les alimens? le peuple entier ne ſeroit-il pas expoſé à l'hydrophobie?

LXV. A cela, je réponds, 1°., j'ai réſolu le problême, en trouvant une méthode de faire, avec des faines, une huile dépouillée de ſes qualités nauſéabondes.

2°. J'ai mangé pluſieurs fois de la laitue aſſaiſonnée avec trois cuillerées de cette huile, & je n'ai remarqué aucun dérangement dans ma ſanté.

3°. Je ne nie pas que des faines entières, mangées avec leur écorce intérieure, ne puiſſent attaquer la poitrine & l'œſophage, & beaucoup incommoder les catharreux & les aſthmatiques; comme il arrive par le trop fréquent uſage des noix & des noiſettes. Mais c'eſt à tort qu'on attribue ces incommodités aux parties huileuſes, tandis qu'elles paroiſſent occaſionnées par les parties terreſtres & aſtringentes. Perſonne n'ignore que les fruits de cacao, entiers, ne conſtipent par leur qualité aſtringente; cependant, on riroit de celui qui en attribueroit la cauſe au beurre de cacao, qui eſt analeptique & adouciſſant.

4°. Dans les tems de famine, où le peuple s'eſt nourri de faines, il a pu naître des maladies; mais je nie formellement qu'elles ayent pour unique cauſe l'uſage de ces fruits. Pluſieurs, dignes de remarque, y concourent en tems de famine, la famine occaſionne elle-même des excès. Il eſt vraiſemblablement arrivé, que ceux qui ſe nourriſſoient de faines, en ont en même-tems dévoré les écorces. D'ailleurs, ſi dans leurs alimens ils ſe ſont ſervi d'huile de faines,

c'étoit de cette huile impure, nauséabonde & empyreumatique; qu'on trouve dans le commerce.

5°. M. Seelig lui-même, paroît en attribuer les qualités nuisibles à la torréfaction.

6°. Je m'étonne que cet Auteur n'ait pas fait attention à une chose singulière, qui me paroît prouver que c'est à tort qu'on accuse les faines. Si on fait attention aux moindres circonstances, on trouvera qu'elles ont été torréfiées dans un fourneau destiné à fondre de l'étain, & qui avoit servi plusieurs fois à cet usage. Dans cette opération, l'étain en fusion sur le feu répand des vapeurs arsénicales, il se volatilise, en outre, du bismuth, par l'intermède du sel ammoniac. Ce bismuth s'attache au parois du fourneau, & s'y incruste en quelque façon. Il peut rester quelques parties d'étain parmi les cendres & le charbon. Si, par hasard, on se sert de ce charbon, ou qu'on fasse torréfier les faines dans le vaisseau de fer qui a servi à fondre l'étain; si on vient à nettoyer les parois du fourneau, on peut faire tomber dans le feu des parties de cette croûte qui s'y est formée; ces parties étant très-volatiles, se mêleront aux faines en torréfaction, & leur communiqueront facilement une qualité vénéneuse; si on fait attention à cela, il sera bien plus probable d'attribuer l'hydrophobie à cette cause, qu'à la propriété spécifique des fruits du hêtre.

7°. Le peuple s'est souvent nourri de ces fruits : cependant, aucun Auteur ne fait mention que l'hydrophobie soit résultée de cet usage.

LXVI. Je pouvois m'en tenir là, puisque l'illustre Société avoit laissé à chacun la liberté de faire des recherches sur une seule espèce d'huile, & d'enseigner la manière de la corriger, ou de travailler sur plusieurs espèces. Cependant, doutant si le procédé que j'ai détaillé seroit applicable à des semences plus petites, comme celles du navet, & si on les écorceroit facilement, j'ai fait encore plusieurs expériences.

LETTRE

LETTRE

De M. MILON, Conſeiller au Châtelet, à M. l'Abbé FONTANA,

Sur l'évaporation de l'Eau dans le vuide.

LES Savans les plus profonds diſent avec Socrate, *que hoc unum ſciunt quod nihil ſciunt;* à quoi même l'un de ſes ſectateurs Arceſilas, ajoutoit, *ſe ne illud quidem ſcire quod nihil ſciebat.* Les ignorans, au contraire, ſe perſuadent tout ſavoir, parce qu'ils n'ont rien approfondi. C'eſt pourquoi j'oſe croire concevoir comment & par quel jeu de la Nature s'opère l'évaporation des liquides, & je ſuis ſcandaliſé de ce que vous annoncez dans votre Diſſertation ſur l'évaporation, inſérée dans le Journal de Phyſique du mois de Janvier dernier, que cette découverte eſt encore à ſon berceau.

Je n'ai pas cependant la témérité d'imaginer vous inſtruire, mais bien l'intention d'apprendre de vous ſi je ſuis dans l'erreur. En conſéquence, voici ma profeſſion de foi ſur cet objet.

La compreſſibilité de l'air, ſon élaſticité, ſa faculté d'aſpirer & de pomper les liquides, de s'y unir, de les entraîner & de les ſoutenir avec une multitude d'autres parties hétérogènes, ne ſont plus des myſtères pour perſonne.

De même, tout le monde ſait que tout liquide, les gras & huileux exceptés, expoſés à découvert à l'air libre, s'évaporent, c'eſt-à-dire, diminuent ſenſiblement de volume, & dans des tems donnés, diſparoiſſent entièrement.

L'obſervation a démontré que l'évaporation ſuit toutes loix de l'état de l'air qui l'environne; qu'elle eſt nulle dans un air ſurchargé & ſaturé d'humidité; lente dans un air calme ou épais; plus prompte dans un air léger & agité, & rapide dans un air raréfié par la chaleur.

L'on a pareillement remarqué que les mêmes liquides iſolés du contact de l'air, c'eſt-à-dire, clos & renfermés dans des vaſes quelconques, s'évaporent d'autant moins que les pores de la matière de ces vaſes & de celles qui les bouchent, ſont plus denſes & moins perméables à l'air.

D'où l'on a conclu, 1°. que l'air étoit l'agent premier & unique de l'évaporation.

2°. Que les particules dont ſont formés les liquides, ſont d'une diviſibilité inappréciable.

3°. Que ces particules n'ont entr'elles qu'une médiocre adhérence, & peut-être même point d'autre que celle d'affinité & d'homogénéité.

4°. Que ces particules ſont douées d'une qualité glutineuſe qui les fait adhérer facilement, & même aſſez fortement aux corps qui leur ſont analogues.

5°. Enfin, moi, j'oſe en conclure que les particules de l'air pur & ſans mélange, ſont sèches, poreuſes & ſpongieuſes, & que l'humidité qu'elles charrient leur eſt hétérogène.

Cela poſé, voici comme j'explique le phénomène de l'évaporation des liquides. Je prends l'eau pour exemple.

L'air libre eſt dans une agitation continuelle & dans un mouvement perpétuel; conſéquemment, la couche d'air qui porte par un contact immédiat ſur la ſurface de l'eau, étant continuellement déplacée par de nouvelles couches qui ſe ſuccèdent ſans interruption les unes aux autres, chacune de ces couches ſe charge d'une portion quelconque de la ſurface de cette eau qu'elles emportent avec elles.

D'où il ſuit, que plus cet air eſt agité, plus la ſucceſſion des couches de l'air ſur la ſurface de l'eau eſt rapide; plus auſſi la déſibation de cette ſurface eſt multiple, & plus l'évaporation de l'eau eſt ſenſible.

Comme auſſi, plus l'air eſt ſec & raréfié par la chaleur, plus ſon agitation eſt grande; & plus auſſi il aſpire, il pompe, & plus il ſe charge & retient de particules aqueuſes.

L'eau ſoumiſe à l'action directe du feu, s'évapore par une autre modification du même méchaniſme, de la même cauſe.

Or, tout cela joignant l'action ſuppoſée continuelle de l'attraction générale, d'une part, & de l'autre, celle de la force centrifuge, il me ſemble aiſé de concevoir tout le jeu de l'évaporation des liquides, & leur élévation dans les parties ſupérieures de l'athmoſphère, juſqu'à des termes donnés, ou par l'effet néceſſaire de la raréfaction, les particules aqueuſes, forcées de quitter les particules de l'air, ſe réuniſſent les unes aux autres, ſelon les loix de leur affinité & homogénéité, au moyen de quoi, ſe trouvant raſſemblées en ſomme & maſſe plus peſante que les colonnes d'air qui les ſoutiennent, & dès-lors, par la force, & ſelon les loix de la gravitation, elles retombent ſur la ſuperficie de la terre, par un effet de la même néceſſité qui les en avoit détachées.

Et de tout cela, je conclus que pour produire tous ces effets, auſſi conſtamment qu'il le fait, il faut que les parties homogène & conſtituantes de l'air, ſoient tout à-la-fois sèches, poreuſes & ſpongieuſes; sèches, ſans quoi les particules aqueuſes ne s'y attacheroient pas; poreuſes, ſans quoi ces particules ne pourroient s'y inſinuer & y être

contenues ; ſpongieuſes, ſans quoi l'air ne ſeroit ni compreſſible ni élaſtique, d'une part ; de l'autre, il faut qu'il ſoit tel pour que les aſpérités de ſes ſurfaces ſoulèvent les particules de l'eau, & en facilitent l'introduction dans ſes pores.

Tel eſt le ſyſtême que je me ſuis formé ſur l'évaporation ; car j'avoue franchement que j'ai peu lu de choſes ſur la Phyſique ſpéculative & ſyſtématique.

A quoi j'ajoute que ce ſyſtême ſemble pouvoir ſervir à rendre aiſément raiſon de l'impoſſibilité que vous avez éprouvée dans l'expérience par vous ſi bien décrite dans la même Diſſertation de Janvier 1779, d'opérer la diſtillation de l'eau d'un matras dans un autre matras, dont les cols réunis avoient été fermés hermétiquement à leur jonction ; l'un deſquels, celui contenant l'eau, a été expoſé au plus grand degré de chaleur, & l'autre, à la plus grande réfrigération poſſible.

En effet, il eſt reconnu que le premier effet de l'action de la chaleur ſur l'air, & ſpécialement ſur l'air iſolé, eſt de le raréfier, c'eſt-à-dire, d'en expulſer toutes les parties groſſières & toutes les hétérogènes, leſquelles, dans la préparation ci-deſſus, n'ayant d'autre iſſue que le canal unique de la jonction du col des deux matras, ſe ſont agglomérées & concentrées dans la capacité du matras refroidi ; que la compreſſion occaſionnée par leur volume & leur poids, a fait ceſſer toute action, tout mouvement dans l'air alors contenu dans ce même matras ; que dès-lors, cette maſſe d'air s'eſt trouvée ſaturée, & au-delà de tout ce qu'elle pouvoit contenir & ſupporter de parties hétérogènes quelconques ; d'où il me ſemble qu'il a dû réſulter, au point où ſe terminoit cette compreſſion, une réſiſtance invincible au paſſage des particules d'eau que l'action du feu pouvoit élever, & dès-lors, plus d'évaporation ni de diſtillation ; ai-je tort, ai-je raiſon ?

Au ſurplus, cette expérience me fait naître une idée qui n'eſt peut-être qu'une chimère. Je n'en ſais rien ; la voici.

Je ſoupçonne que l'air raſſemblé, réuni & conglomeré dans le matras refroidi, pourroit être un véritable air fixe ; ſi cela étoit vrai, on pourroit dès-lors opérer à volonté le phénomène de l'air fixe, & par ce moyen, lever un petit coin du voile que je ſuppoſe cacher à nos yeux ce myſtère de la Nature.

Si cette idée n'eſt pas une erreur, il ſeroit aiſé de s'aſſurer des qualités de cet air, ſoit avec des inſectes, ſoit même avec des oiſeaux enfermés dans des matras préparés, comme dans votre ſuſdite expérience, & de capacité ſuffiſante pour s'aſſurer des effets & ſoumis à la même élaboration.

Je ſuis, &c.

NOUVELLES EXPÉRIENCES ELECTRIQUES,

Par M. TIBERE CAVALLO.

Deſcription & uſage d'un Electromètre athmoſphérique.

ON voit dans la figure 4, planche 2, un inſtrument que j'ai imaginé pour obſerver l'électricité de l'athmoſphère. De tous ceux qui ont été employés juſqu'à préſent, celui-ci eſt le plus ſimple & le plus commode. A B, eſt une ligne de Pêcheur ordinaire, compoſée de pluſieurs tiges. A la place de la dernière ou de la plus petite, eſt un tube de verre C très-mince, recouvert d'une couche de cire à cacheter, au bout duquel eſt un bouchon de liége D qui tient ſuſpendues par des fils deux petites boules de moëlle de ſureau. Du bouchon, part un morceau de gros fil H G I, attaché à l'autre extrémité & ſoutenu en G par un petit cordon F G. Au bout I du fil, eſt attachée une épingle qui, lorſqu'elle eſt piquée dans le bouchon D, rend l'Electromètre E non iſolé.

Quand je veux me ſervir de cet inſtrument pour obſerver l'électricité de l'athmoſphère, je fais entrer l'épingle I dans le bouchon D, & tenant l'extrémité A, je fais ſortir la ligne par une fenêtre ſituée à la partie ſupérieure de la maiſon. Je ſoulève alors cet Electromètre, de façon qu'il faſſe avec l'horiſon un angle de 50 ou 60 degrés. Je le tiens dans cette ſituation pendant quelques ſecondes, & alors, tirant le fil en H, je dégage l'épingle du bouchon D. Par cette opération, le fil prend la direction L K; l'Electromètre E devient iſolé, & ſe charge d'une électricité oppoſée à celle de l'athmoſphère. Après cela, je retire l'inſtrument & j'examine l'eſpèce d'électricité qu'il poſsède, ſans être gêné par le vent, ou empêché par l'obſcurité de la nuit.

J'ai fait quantité d'obſervations ſur l'électricité de l'athmoſphère, & pluſieurs fois dans le même jour; j'en ai même dreſſé un journal depuis le 27 Septembre juſqu'à ce jour 13 Décembre.

La Table ſuivante offre les Obſervations les plus remarquables de ce Journal, où j'ai trouvé que l'électricité de l'Electromètre étoit oppoſée à celle de l'athmoſphère.

Jours & heures des Observations.	*Etat du Ciel. Nuages.*	*Brouillards.*	*Vents.*	*Distance des boules de l'électromètre en pouces.*	*Electricité.*
Octobre 19, 10 ½ heur.	Couvert de nuages.	A très-petite distan.	Très-fort.	$\frac{1}{10}$	Négative.
11	———	———	———	———	———
2	Gros nuages.	———	Violent.	$\frac{3}{4}$	Positive.
2 ½	Petits nuages.	———	Foible.	1	———
3	Peu éloignés.	———	———	$\frac{1}{2}$	Négative.
8	o	o	———	———	———
— 31, 11 h. du ſ.	———	———	o	$\frac{1}{2}$	———
Novemb. 6, 11 h. du ſ.		Très-épais.	———	1	———

On peut déduire de ces obſervations, 1°. qu'en tout tems dans l'athmoſphère, il y a une certaine quantité d'électricité ; car toutes les fois que j'ai voulu me ſervir de mon Electromètre, il s'eſt toujours chargé d'électricité.

2°. Que l'électricité de l'athmoſphère ou des brouillards, eſt toujours de même nature, c'eſt-à-dire, poſitive ; car l'Electromètre eſt toujours négatif, excepté lorſque quelque gros nuage agit directement au-deſſus de lui.

3°. Que l'électricité la plus forte eſt lorſque les nuages ſont très-épais, & elle s'affoiblit quand le tems ſe couvre, & qu'il y a apparence de pluie ; mais elle ne paroît pas diminuer dans la nuit plus que dans le jour.

Deſcription d'un Electromètre pour la pluie.

Cet inſtrument n'eſt qu'un Electromètre diſpoſé de façon à recevoir la pluie, & par le moyen de deux petites boules de ſureau à déſigner la quantité & la qualité de ſon électricité.

La figure 5 repréſente un inſtrument de cette eſpèce dont je me ſuis ſervi fréquemment, & qui a toujours répondu à mes vues. A B C I eſt un tube de verre épais de 2 pieds & demi de long, recouvert à

ſon extrémité D E d'un entonnoir de fer-blanc, qui empêche le bout du tube d'être mouillé par la pluie. La ſurface extérieure de ce tube, depuis A juſqu'en B, eſt garnie de cire d'Eſpagne, ainſi que la partie qui ſe trouve ſous l'entonnoir. F D eſt un morceau de canne, autour de laquelle ſont entortillés pluſieurs brins de fil de léton dans différentes directions; par ce moyen, elle peut aiſément ſe charger de pluie, ſans oppoſer de la réſiſtance au vent. Ce morceau de canne eſt fixé dans le tube, & un petit fil-de-fer partant du bout de la canne & traverſant tout l'intérieur du tube, vient communiquer avec le gros fil-de-fer A G, qui tient à un bouchon de liége qui ferme l'ouverture A du tube. L'extrémité G de ce gros fil-de-fer, eſt façonnée en anneau deſtiné à ſuſpendre des électromètres à boules, plus ou moins ſenſibles, ſuivant les occaſions.

Cet inſtrument eſt attaché au-dehors à un chaſſis d'une fenêtre, où il eſt ſoutenu par un fort crochet de léton C B. La partie F D eſt en dehors de la croiſée, & le bout F doit faire un angle avec l'horiſon. Le reſte paſſe à travers un trou fait dans la vître, & rentre dans la chambre; par ce moyen, cet inſtrument ne touche la croiſée que par l'anneau B C.

Quand il pleut, & ſur-tout dans les ondées paſſagères, l'Electromètre ainſi diſpoſé, s'électriſe facilement. La divergence des petites boules fait connoître & la quantité & la qualité de l'électricité de la pluie; & on peut l'obſerver ſans crainte de ſe tromper. Avec cet inſtrument j'ai remarqué qu'en général, la pluie étoit électrique en moins, & quelquefois aſſez forte pour pouvoir charger une petite bouteille de Leyde au conducteur A G.

Cet Electromètre à pluie doit être attaché de façon qu'on puiſſe le placer ou l'enlever de la fenêtre aiſément, ſuivant les occaſions; car il faudra l'ôter ſouvent, ſur-tout à l'approche d'un grand orage.

Expériences faites avec un tube de verre ſcellé hermétiquement, & contenant un peu de mercure.

En faiſant quelques expériences étrangères à l'électricité, je me ſuis apperçu quelquefois, que lorſque j'agitois du mercure dans un tube de verre ſcellé hermétiquement, dans lequel l'air étoit très-raréfié, il contractoit une électricité ſenſible. Ce phénomène n'étoit cependant pas toujours conſtant, & n'eſt pas comme je l'ai d'abord penſé, en proportion de l'agitation du mercure. Deſirant m'aſſurer des propriétés de ce tube, j'en ai conſtruit pluſieurs de différentes proportions, & j'ai obſervé exactement tous les phénomènes qu'ils préſentoient; mais comme tous offrent les mêmes effets, je vais décrire celui qui m'a toujours mieux réuſſi.

Ce tube a 2 pieds & 7 pouces de long, & environ $\frac{4}{11}$ de pouces de diamètre. J'y mets environ 3 quarts d'once de mercure, je le purge d'air, je fais bouillir le mercure vers un des bouts de ce tube, & pendant ce tems-là, je le ferme hermétiquement.

Avant de me ſervir de cet inſtrument, j'ai ſoin de le chauffer un peu, & de le bien eſſuyer. Alors, le tenant preſqu'horiſontalement, je fais couler le mercure d'un bout du tube vers l'autre, en élevant & abaiſſant tour à tour ſes extrémités. Cela ſuffit pour rendre électrique la ſurface extérieure du tube, mais avec ces phénomènes ſinguliers, le côté du tube où ſe trouve le mercure, eſt électrique poſitivement, & l'autre négativement. Si en élevant le côté d'électricité poſitive, on fait couler le mercure dans le côté oppoſé, qui étoit négatif, au même inſtant le premier devient négatif, & le ſecond poſitif. Le côté poſitif, donne toujours des ſignes d'électricité plus forts que l'autre. Si, lorſqu'un des côtés du tube (que je déſignerai par le côté A) eſt poſitif, c'eſt-à-dire, qu'il contienne le mercure, & que je ne lui enlève pas ſon électricité, alors, en élevant petit à petit ce côté, je fais couler le mercure vers le côté B, le côté A devient électrique négativement, à la vérité dans un petit degré; ſi je rends une ſeconde fois ce côté électrique poſitivement, & que je ne le dépouille pas, alors, l'élevant encore, & faiſant couler encore le mercure, il paroît conſerver un peu de ſon électricité poſitive : mais ſi dans cet état je le dépouille de cette électricité poſitive, il redevient fortement négatif.

Voici comment j'explique ces divers phénomènes. Le mercure agité dans la capacité du tube, fait l'office d'un couſſin de machine électrique; c'eſt-à-dire, qu'il électriſe poſitivement la ſurface intérieure du tube, & devient, par conſéquent, lui-même électrique négativement. Cela étant ainſi; quand le mercure électriſé négativement ſe trouve à une extrémité du tube, la ſurface extérieure de cette même extrémité doit devenir poſitive, d'après la théorie de l'imperméabilité du verre reçue de tous les Phyſiciens. Le reſte du tube étant électriſé poſitivement à ſa ſurface intérieure, doit être négatif à l'extérieur. Comme il ſe trouve du vuide dans le tube, on pourroit demander pourquoi il n'y a pas équilibre entre l'électricité négative du mercure, & l'électricité poſitive du verre au moment qu'on l'agite?

Lorſque chaque extrémité du tube eſt armée environ de 2 pouces par une bande d'étain, l'électricité a beaucoup plus d'énergie, & devient plus ſenſible.

Par rapport à la conſtruction de ces tubes, j'en ai employé depuis 9 pouces de long juſqu'à 2 pieds 7 pouces, & j'ai trouvé que quelques-uns produiſoient mieux ces divers phénomènes que d'autres, même lorſque ceux-ci avoient été chauffés. La raiſon que je donne de cette différence, ne me ſatisfait pas entièrement, cependant je

ſoupçonne que l'épaiſſeur du verre y influe plus que toute autre choſe. Car je me ſuis apperçu qu'un tube épais d'un vingtième de pouce, s'électriſe mieux qu'un autre qui ſeroit & plus épais & même plus tranſparent.

OBSERVATIONS

Sur la Chaleur du Terrein du Mont-Véſuve;

Par M. JEAN HOWARD (1).

EN graviſſant la montagne, je plongeai ſouvent la boule d'un thermomètre dans la terre, ſans remarquer pendant quelque-tems aucune chaleur ſenſible. Le premier degré où s'éleva la liqueur du thermomètre, fut le 114°. J'obſervai l'inſtrument toutes les deux ou trois minutes, juſqu'à ce que j'euſſe gagné le ſommet. Alors, je trouvai que la liqueur s'étoit élevée ſucceſſivement 122°, 137°, 147°, 164° & 172° (2). Arrivé au ſommet, je plongeai l'inſtrument dans un interſtice, entre deux couches d'ancienne lave durcie; je trouvai la liqueur à la hauteur de 218°. Un tel degré d'élévation excita ma curioſité. Malgré l'inconvénient des exhalaiſons, je voulus voir ſi à l'ouverture du Volcan, il y avoit encore un plus haut degré de chaleur. Je deſcendis quelque peu dans le goufre, & par deux obſervations que je fis attentivement, dans deux endroits différens, le thermomètre marqua 240°.

Si l'on demande comment une perſonne à pied en ſe baiſſant, ou en ſe couchant ſur le terrein pour faire ces obſervations, pouvoit ſupporter ce degré extraordinaire de chaleur, je répondrai que cette chaleur, ſoit au ſommet, ſoit dans le goufre, avoit lieu ſeulement en certains endroits particuliers, qui jettoient de la fumée. La lave n'avoit qu'une chaleur modérée, & je pouvois m'appuyer deſſus pour plonger le thermomètre, comme je l'ai fait, ſans éprouver aucune incommodité.

(1) Dans le Cahier du mois de Février dernier, nous avons fait connoître le degré de la chaleur qui s'exhale des gerſures du Volcan du Pic de Ténériffe. Il eſt bon de comparer ces Volcans les uns avec les autres.

(2) Ces degrés du thermomètre de Fahrenheit correſpondent à-peu-près à ceux ſuivans du thermomètre de Réaumur, 55, 64, 71, 82, 88, à plus de 110. Voyez la planche du Thermomètre univerſel de comparaiſon, dans le ſecond volume d'Introduction au Journal de Phyſique, & ſon explication, page 495.

DESCRIPTION

DESCRIPTION

De la TROCHERAU;

Par M. L. RICHARD.

TROCHERA (*ſtriata*) *calmo enodi, fol. glabris, pedicellis panicula plerisque* 1. *floris, valvulis exterioris corollæ tranſversìm ſtriatis, baſi pappoſis ariſtatis.*

Trochera (ſtriée), dont le chaume eſt ſans nœuds; les feuilles ſont glabres; les pédicules qui compoſent la panicule, pour la plupart uniflores; les valves de la corolle extérieure, marquées de ſtries tranſverſales, douées d'une aigrette à leur baſe, & terminées par une arrête.

Je lui ai donné ce nom en mémoire de M. Trochereau de la Berliere, homme très-verſé dans la Littérature, qui ſe livre avec beaucoup de zèle & d'une manière tout-à-fait louable, aux travaux du jardinage, ſur-tout à ceux qui ſont relatifs à la Botanique; recommandable par ſes connoiſſances en Botanique; connu par l'Ouvrage qu'il a publié ſur l'hiſtoire du Thé, & qui mène une vie philoſophique dans ſon Fief de Feuillancourt, ſitué près de Saint-Germain-en-Laye.

Chaume droit, ſans nœuds, haut d'environ 15 pouces.

Feuilles glabres : la dernière faiſant gaîne dans preſque toute ſa longueur.

Couronne de la gaîne, formée par des dents très-courtes.

Fleurs, d'un jaune pâle, paniculées.

Panicule, pauvre, lâche, conſiſtante en pédicules capillaires, la plupart uniflores, quelques-uns biflores, étendus en pyramide.

Calice uniflore, compoſé de deux valves membraneuſes, un peu lâches, droites, carénées, élancées, aiguës, longues de 2 lignes, & dont l'une eſt un peu plus petite.

Corolle double : l'extérieure compoſée de deux valves, longues de 4 lignes, larges d'une, à-peu-près égales; droites, s'embraſſant à moitié l'une l'autre, divariquées par leurs extrémités, de manière à faire paroître la balle biſcornue, n'ayant point tout-à-fait le même point d'inſertion, mais la baſe de la valve intérieure, éloignée de celle de la valve extérieure par un petit pédicule tortueux; ſous-linaires, très-

obtuſes, à côtés à-peu près parallèles, la valve extérieure ſeulement s'élargiſſant un peu vers ſa partie ſupérieure ; pliées en carène comprimée, légèrement velues, douées à leur baſe d'une petite aigrette pileuſe, blanche, de la longueur du calice ; terminées par une petite arrête droite, longue d'une ligne & demie, qui paroît latérale à cauſe de la duplicature des valves ; marquées d'une manière fort élégante, de ſillons profonds, tranſverſaux, parallèles ; chacune d'elles, ouverte & fendue, paroît échancrée en cœur, & garnie d'une arrête qui part du milieu de l'échancrure.

Corolle intérieure, conſtamment tout-à-fait couverte par l'extérieure, comprimée, plane, compoſée de deux valves élancées, aiguës, s'entr'ouvrant à peine, dont l'une plus petite.

Aucunes écailles ſur le diſque.

Etamines, au nombre de trois, de la longueur de la corolle, inſérées ſous l'ovaire ; *anthères oblongues*, très-menues, légèrement bifides par leurs extrémités.

Piſtil : germe oblong, ſous-anguleux ; deux ſtyles capillaires, deux ſtigmates velus.

La ſemence n'a point mûri.

OBSERVATIONS.

Dans l'individu que j'ai, une des fleurs, par une ſingularité particulière, a une des valves du calice auſſi longue que celles de la corolle extérieure, ſtriée comme elles, mais plus légèrement, & comme faiſant la troiſième valve.

J'avois deſſein d'appeller *calycule* la petite baſe extérieure ; *calice*, la ſeconde, & de donner le nom de *corolle* à la troiſième ; mais j'ai mieux aimé, ſelon l'avis du ſavant M. Adanſon, ne rien innover.

Si, ſuivant le ſentiment de Micheli, on prend pour corolle dans le riz, ce que Malpighi appelloit *nectaire*, la plante dont il s'agit, ſe rapproche de ce genre.

Mais comment regarder comme corolles deux petites écailles membraneuſes, qui, réunies un peu par leur baſe & obtuſes, n'environnent ni n'enveloppent point les étamines & le piſtil, comme font ordinairement les corolles proprement dites, *des graminées*, mais qui ne ſont ſituées que d'un ſeul côté de l'ovaire ? Car elles ne m'ont point paru telles que Gahn les a peintes ; d'ailleurs, il y a pluſieurs eſpèces de graminées, dans leſquelles on trouve de petites écailles membraneuſes, analogues à celles-là, que, après Malpighi, Micheli, Adanſon & Gahn, j'ai moi-même obſervées, & auxquelles on n'a point coutume de donner le nom de *corolle*.

Elle ne s'éloigne pas beaucoup des panis 1. flores, qui ont un ca-

lice à trois valves, dont cependant l'extérieure n'eſt pas membraneuſe.

En ajoutant au *phléon* un calice à deux valves, il lui reſſemblera aſſez.

Mais comme elle ne préſente point exactement les caractères d'aucuns des genres (autant que je puis ſavoir) cités juſqu'ici, j'ai réſolu d'en faire un nouveau genre.

Elle eſt de la *Triandrie Digynie*, § Graminées à fleurs vagues ſolitaires, dans chaque calice. (*Syſt. Nat. Linn.*)

Elle me paroît devoir entrer dans la *Section des Alpiſtes des Familles des Plantes*, Ouvrage qui ne peut être le fruit que d'un grand génie & d'un pénible travail, qu'en ajoutant toutefois au caractère ſectional, la conſidération de la double corolle.

Elle eſt du nombre des *paniculées* * * à calice 1. flore de Gahn. (*Principes d'Agroſtographie*, pages 26.)

Dans la Méthode de M. de Juſſieu, elle trouvera place dans le §. 3, à deux ſtyles, trois étamines, calices 1. flores, de la *Famille des Graminées*, auprès du phléon.

Je ne puis rien dire de l'hiſtoire locale de cette plante, puiſque M. le Monnier, Médecin du Roi, dans le jardin duquel j'ai trouvé cette plante, n'ayant pu ſe rappeller d'où ces graines lui étoient venues, n'a pu me donner aucun éclairciſſement là-deſſus.

C'eſt aux Botaniſtes qui ſont à portée de l'examiner, & qui la poſsèdent dans leur herbier, de faire leurs obſervations, & de les communiquer au Public comme ſupplément à cette Deſcription, & même en corrigeant ce qu'il peut y avoir de défectueux.

EXPLICATION DE LA PLANTE.

I, la grandeur de la Plante dans ſon état naturel. II, parties dont l'accroiſſement eſt lent. A, la fleur entière. B, ſon calice. C, la corolle extérieure. D, la corolle intérieure avec les étamines & le piſtil.

OBSERVATIONS

Sur quelques variétés dans les Oiſeaux ;

Par M. NICOLAS, *Démonſtrateur Royal de Chymie en l'Univerſité de Nancy, &c.*

POUR peu qu'on ait de connoiſſance en Hiſtoire naturelle, on ſentira toute la juſteſſe du raiſonnement de M. le Comte de Buffon ſur l'extrême difficulté de donner l'hiſtoire complette & détaillée des oiſeaux.

Indépendamment de la prodigieuſe quantité d'eſpèces, qui pour la plupart ſont fort peu connues ; il y a encore un grand nombre de variétés, dont quelques-unes forment peut-être ſucceſſivement des eſpèces particulières, ou du moins qui méritent d'être diſtinguées des individus ; dans la claſſe deſquels la nature les a rangées.

Une variété bien ſurprenante dans les oiſeaux, c'eſt le changement total de leurs couleurs. Aldrovande fait mention d'un étourneau blanc, à pieds couleur de chair & au bec jaune rougeâtre. Le même Auteur parle auſſi d'un merle blanc, à pattes & bec jaunes, qui lui avoit été envoyé de Rome. M. Gueneau de Monbeilliard, dans ſon hiſtoire des oiſeaux, ſervant de ſuite à celle qu'en a donnée M. le Comte de Buffon, dit qu'une variété généralement connue dans l'eſpèce du geai, c'eſt le geai blanc, portant la marque bleue aux ailes. Je n'ai jamais vu cette variété, mais le haſard m'a mis à portée d'en examiner une, au moins auſſi ſingulière ; c'eſt un geai abſolument blanc, qui a été tué, l'hiver dernier, dans les bois des environs de Saint-Michel. Cet oiſeau m'a été envoyé, pour être empaillé, par M. de Lartillier, Lieutenant-Général au Bailliage de Saint-Michel. On peut le voir encore dans le cabinet de ce curieux. Il eſt un peu moins gros que le geai ordinaire, il a les pattes d'une couleur de chair tendre, le bec d'un blanc rougeâtre, ſon œil eſt rouge, avec un cercle d'un blanc bleuâtre, & toute ſa robe eſt de la plus grande blancheur.

Je poſsède actuellement une hirondelle toute blanche, qui eſt de l'eſpèce de celles que l'on nomme hirondelles de rivière ou de rivage ; elle a été tuée, pendant l'été, dans les environs de Bioncourt, à deux lieues de Nancy, par M. Catoir, de l'Académie des Sciences de Metz, à la généroſité duquel je ſuis redevable de cet oiſeau précieux ; ſa queue eſt un peu en fourche, ſes pattes ſont couleur de chair, ainſi

que ſes ongles, ſon bec foible & applati, comme le ſont ceux des oiſeaux de cette eſpèce, étoit d'un blanc ſale, l'iris de ſes yeux formant un cercle autour de la prunelle, étoit d'un blanc bleuâtre, & la prunelle d'un rouge gélatineux. Quoique M. de Monbeilliard regarde ces variétés comme purement éphémères & incapables de pénétrer juſqu'au type ſpécifique; il eſt cependant inconteſtable que c'eſt à l'union de ces variétés que nous ſommes redevables de ce grand nombre d'individus qui méritent d'être diſtingués de l'eſpèce originelle, à cauſe de la différence qui exiſte entr'eux. Par exemple, les lapins blancs, que nous nommons *lapins d'Angora*, qui ont les yeux rouges &c., forment bien certainement une variété très-diſtincte du lapin ſauvage, dont ils dérivent. Cette variété, cependant, ſe ſoutient, puiſqu'aujourd'hui le nombre en eſt très-conſidérable. La nature n'anéantit donc pas toujours à chaque génération les variétés qu'elle produit. Si cela étoit, les variétés de l'eſpèce humaine & du règne animal en général, ne ſeroient pas auſſi permanentes. Je crois donc qu'il faut diſtinguer ces variétés de ces jeux ſuperficiels auxquels la nature a ſi peu de part, & qui ne dépendent que de cauſes locales ou de quelques accidens. Il ſeroit, par exemple, ridicule de faire une eſpèce particulière des moineaux, parce qu'on en trouve de tout noirs dans les environs de quelques verreries. En examinant ces oiſeaux, on s'appercevra aiſément que cette couleur n'eſt qu'accidentelle, & n'eſt que l'effet de la fumée à laquelle ces animaux ont été expoſés. Il n'en eſt pas de même à l'égard du geai & de l'hirondelle dont il eſt ici queſtion. Non-ſeulement la couleur de leur robe, mais même la nature de leurs yeux, s'il eſt permis de s'exprimer ainſi, étoit abſolument changée; enſorte que ſi c'eſt un jeu de la nature, on ne peut dire que ce ſoit un jeu ſuperficiel; & je ne puis douter que ſi ces deux individus ſe fuſſent joints à deux oiſeaux ſemblables, de ſexes différens ils n'euſſent donné la vie à une variété diſtincte dans la claſſe des geais & des hirondelles.

Il n'eſt pas plus aiſé d'aſſigner le climat propre & naturel à chaque oiſeau. La facilité qu'ils ont de parcourir des eſpaces immenſes, de paſſer même d'un continent à l'autre, a fait tomber dans bien des erreurs les Ornithologiſtes qui nous ont donné leur hiſtoire. Voici quelques preuves aſſez frappantes de la tranſmigration des oiſeaux. On m'apporta, il y a deux ans, pendant les fortes chaleurs de l'été, un geai de Bengale, qui avoit été tué dans les environs de Mirecourt, je ne pus tirer parti de cet oiſeau, parce qu'il étoit totalement corrompu.

On a tué, l'année dernière, dans les bois de Lunéville, un Jaſeur; cet oiſeau ſe voit encore dans le cabinet de M. Richard, Directeur des poſtes de la même ville.

M. de la Galaiſiere, ci-devant Intendant de Lorraine, m'envoya,

au mois d'Avril dernier, un orphraie, ou grand aigle-de-mer, qui avoit été tué ſur l'étang de Lindre, où l'on voit ſouvent de ces oiſeaux. L'étimologie du mot orphraie, eſt caſſeur d'os. Ce nom convient abſolument à cet oiſeau, car j'ai trouvé dans ſon eſtomac pluſieurs eſquilles d'os, dont quelques-unes avoient près de deux pouces de longueur, beaucoup de laine & un ſabot d'agneau.

M. Mourot de Mirecourt, rencontra, pendant l'hiver, une bande aſſez conſidérable de gros oiſeaux qui mangeoient dans un champ de bled, il lâcha un coup de fuſil, & en tua un, il me l'envoya, & je reconnus que c'étoit une grue.

J'ai actuellement dans mon cabinet deux ſuperbes hérons étrangers, l'un mâle & l'autre femelle, qui ont été tués à peu de diſtance de Lunéville; ils ſont un peu plus gros que le butor. Le mâle, ſur-tout, eſt de la plus grande beauté. Le fond de la couleur du dos, des ailes & de la queue, eſt d'un gris bleuâtre; il tombe ſur ſon croupion de longues plumes déliées, de couleur fauve, qui partent de l'extrémité ſupérieure des ailes, la partie où eſt placé le ſternum eſt d'une belle couleur vive de maron, tout le ventre eſt nuancé de brun & de noir, le deſſous de la queue a du brun, du blanc & du noir; la partie ſupérieur eſt noire, il a les yeux jaunes, il part de la partie ſupérieure de ſa tête deux longues plumes de couleur noire, qui lui ſervent d'aigrette; tout le ſommet de ſa tête eſt noir, cette tache lui deſcend depuis l'origine du bec juſqu'aux yeux, & s'étend à-peu-près juſqu'à la moitié du col. Ses tempes ſont de couleur fauve, elles ſont ſéparées par une ligne noire, qui part de derrière & s'étend juſqu'au bec; les côtés de ſon col ſont d'un rouge fauve, la partie antérieure, depuis le bec juſqu'à deux pouces environ, eſt blanche, le reſte eſt admirablement nuancé de blanc, de brun & de noir; il tombe ſur ſa poitrine, en forme de franges, une grande quantité de longues plumes déliées, ſemblables à de petits rubans de diverſes couleurs; ſes cuiſſes ſont d'un fauve tendre & ſes pattes noires.

La femelle a à-peu-près les mêmes couleurs, mais beaucoup moins vives, elle n'a ni aigrette, ni franges.

EXPÉRIENCES

Faites ſur quelques Animaux tombés dans l'aſphyxie occaſionnée par les vapeurs du charbon;

Par le même.

LA jouiſſance la plus flatteuſe pour l'homme ſenſible, eſt, ſans contredit, le moment où les ſoins qu'il procure à ſes ſemblables, dans les accidens funeſtes, ſont couronnés par des ſuccès heureux & inattendus. C'eſt ce motif ſi noble qui a excité depuis peu quelques Savans à la recherche des moyens les plus prompts & les plus sûrs, pour rappeller le principe de vie, qui ſemble éteint dans les perſonnes ſuffoquées par les vapeurs du charbon ou des fermentations des ſubſtances végétales. Nous avons vu, dans ces ſortes de morts apparentes, employer avec un ſuccès étonnant les projections d'eau froide ſur la tête des malades. Cette précieuſe découverte, qui met entre les mains de tout le monde, un remède ſi commun & ſi facile, eſt due à l'un de nos concitoyens, M. Harmant, Docteur aggrégé au Collége Royal de Médecine de cette ville &c., tandis que, d'un autre côté, M. Sage annonçoit au public l'uſage de l'alkali volatil fluor, comme un moyen auſſi efficace. Ce n'eſt point ici le lieu d'examiner comment deux méthodes, qui paroiſſent avoir entr'elles ſi peu d'analogie, rempliſſent cependant la même indication. Quand l'effet eſt certain, qu'importe de déterminer la manière dont les cauſes agiſſent. Mais le même amour de l'humanité, qui enflammoit ces utiles citoyens, m'a fait naître l'idée de ſoumettre leurs méthodes à de nouvelles épreuves, & de les comparer entr'elles, afin d'en tirer, s'il étoit poſſible, de nouvelles inductions & de nouvelles lumières. Ce travail m'a conduit à tenter une troiſième méthode, dont la réuſſite a paſſé mes eſpérances. La vie de l'homme eſt ſi précieuſe, qu'on ne peut trop multiplier & répandre les moyens propres à la ranimer & à la conſerver. C'eſt dans ces vues que je publie aujourd'hui le réſultat des diverſes expériences ſuivantes, faites & répétées avec la plus ſcrupuleuſe exactitude, en preſence d'un certain nombre de ſpectateurs éclairés & attentifs.

Pour procéder commodément & sûrement à ces expériences, j'ai fait conſtruire un petit appareil, dont voici la deſcription : il conſiſte

dans une eſpèce de petit fourneau de tôle compoſé de trois pièces. La première comprend le cendrier ſurmonté d'une grille, & le foyer dans lequel on peut communiquer par le moyen d'une petite porte ; le cendrier doit avoir pluſieurs ouvertures pour le paſſage de l'air, & pour entretenir la combuſtion du charbon. La ſeconde pièce eſt le dôme, qui s'adapte ſur la troiſième pièce, qui eſt le tuyau, lequel aboutit à la partie ſupérieure du dôme : ce tuyau doit avoir au moins cinq pieds de longueur, & environ trois pouces de diamètre ; il ſert de conducteur aux vapeurs du charbon. Pour ne point être incommodé de ces vapeurs, je place le fourneau à l'air libre, je fais communiquer ſon tuyau dans mon laboratoire par la fenêtre, en enlevant un carreau & y ſubſtituant une feuille de fer blanc, percée ſuivant le diamètre du tuyau, lequel doit être recourbé de manière que ſon extrémité puiſſe paſſer de quatre à cinq pouces à travers une planche de chêne percée à cet effet, & qui doit ſervir de ſupport à un grand récipient de verre. L'appareil ainſi diſpoſé, je fais brûler du charbon dans le fourneau. Il faut que le charbon ſoit bien ſec ; car j'ai remarqué que le charbon humide ne faiſoit reſſentir que très-lentement ſes mauvais effets aux animaux expoſés à ſa vapeur.

Première Expérience. J'ai expoſé aux vapeurs du charbon enflammé, ſous le récipient de la machine dont je viens de donner la deſcription, un jeune lapin. Il eſt tombé d'abord dans une ſtupeur, qui a duré environ deux minutes ; enſuite il a paru inquiet, ſa reſpiration eſt devenue courte & fréquente. Cet état a bientôt été ſuivi de violentes agitations, puis de convulſions, enfin, il eſt tombé dans l'aſphyxie. Je l'ai retiré du récipient, & je l'ai expoſé à l'air libre ſans aucun ſecours : depuis il n'a donné aucun ſigne de vie.

Exp. II. Un lapin de même âge ayant été expoſé aux vapeurs du charbon, ſous le récipient de mon appareil, eſt tombé dans l'aſphyxie, dans l'eſpace de ſept minutes, après avoir éprouvé la ſtupeur, des agitations violentes & des convulſions. Retiré en cet état du récipient, il a recouvré l'uſage de ſes ſens, par le ſecours de l'alkali volatil fluor, en lui mettant devant le nez une petite éponge imprégnée de cette liqueur, & en lui en faiſant boire quelques gouttes étendues dans de l'eau.

Exp. III. J'ai expoſé de même un autre lapin aux vapeurs du charbon. Lorſqu'il a été tombé dans l'aſphyxie bien décidée, je l'ai retiré du récipient, & lui ai fait couler ſur la tête de l'eau bien froide, pendant environ ſept à huit minutes ; il a été rappellé à la vie ſans autres ſecours. Cette expérience déciſive juſtifie M. Harmant de l'eſpèce de reproche qu'on lui a fait, de n'avoir indiqué que les aſperſions d'eau froide dans les aſphyxies, puiſque ce moyen ſeul opère avec tant de promptitude & d'efficacité.

Exp.

Exp. IV. Connoiſſant avec quelle facilité le fluide électrique pénètre dans tous les corps qui en ſont ſuſceptibles par communication, & la promptitude avec laquelle on peut enlever cet être ſingulier par un ſeul point de contact, il m'eſt venu en idée de ſoumettre à l'électricité un animal tombé dans l'aſphyxie, par les vapeurs du charbon, voulant eſſayer de rendre par ce moyen, le mouvement à une machine en quelque ſorte paralyſée. Pour cet effet, j'ai expoſé un lapin aux vapeurs du charbon, ſous le récipient de ma machine. Lorſqu'il a été tombé dans l'aſphyxie, je l'y ai laiſſé environ une minute. Ayant fait obſerver qu'il ne donnoit plus aucun ſigne de vie, je l'ai étendu ſur un tableau magique, je l'ai enſuite fortement électriſé, puis je lui ai tiré quelqu'étincelles du bout du nez, ce qui l'a fait redreſſer ſur ſes pattes; pour achever ſa guériſon, je lui ai fait donner deux ou trois ſecouſſes aſſez légères. Tout ce travail n'a pas duré ſix minutes; à la troiſième ſecouſſe, l'animal s'eſt ſauvé, & une demi-heure après, ayant été renfermé avec ſes *camarades*, il s'eſt mis à manger comme les autres. J'ai répété pluſieurs fois cette expérience, toujours avec le même ſuccès.

On pourroit objecter ici l'impoſſibilité ou du moins l'extrême difficulté de trouver un tableau magique capable de contenir un homme étendu. Mais cette difficulté s'évanouit, ſi l'on fait attention qu'il ſuffit que l'aſphyxique ſoit iſolé, & qu'il communique au tableau par le moyen d'une chaîne de métal. Ceux qui connoiſſent la manière d'électriſer, n'ont pas beſoin d'une plus ample inſtruction.

Il réſulte de ces expériences, que chacune de ces méthodes, employée ſeule, peut produire des effets ſalutaires; ce qui n'empêche pas, dans certains cas, que l'une ne puiſſe venir à l'appui de l'autre, lorſqu'on pourra le faire, pour accélérer la guériſon & la rendre plus certaine.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PRIX DE L'ACADÉMIE DE LYON.

MATHÉMATIQUES.

L'Académie a remis pour 1779, ce Prix, dont le ſujet conſiſte » à trouver des moyens ſimples pour faire une Ecluſe ſur une Ri» viere ou ſur un Canal qui charrie du gravier, de manière qu'elle » ait la propriété d'empêcher ou d'enlever les dépôts qui en interrom-

» pent ordinairement l'uſage, ſans qu'elle tire cette propriété de ſa » poſition & de ſa conſtruction particulière; ſans qu'elle la tienne de » quelques ouvrages adjacens qui la rendent capable de produire cet » effet; ſans employer aucune machine. On en excepte le cas d'un » torrent qui entraîneroit des blocs de pierre «. Huit pièces ont concouru, & laiſſent encore quelque choſe à deſirer : on recevra, en conſéquence, les ſupplémens, les corrections & les nouveaux Mémoires.

On ajoute, en conſéquence, à la première annonce, » que l'objet, » en général, eſt de garantir les Canaux & les Ecluſes de tout atté- » riſſement de ſable & de gravier, capable de retarder la navigation; » enſorte qu'elle ſoit libre à leur priſe d'eau & à leur embouchure «.

Les Mémoires, pour ce Prix, ſeront adreſſés, francs de port, à Lyon, à M. *de la Tourette*, ancien Conſeiller à la Cour des Monnoies, Secrétaire perpétuel pour la claſſe des Sciences, rue Boiſſac; ou à M. *de Bory*, Commandant de Pierre-Scize, Secrétaire perpétuel pour la claſſe des Belles-Lettres; ou chez *Aimé de la Roche*, Imprimeur-Libraire de l'Académie, aux Halles de la Grenette.

Le Prix concernant » la manière d'employer les Ouvriers lors des » ceſſations de travail «, a été abandonné, & l'Académie y a ſubſtitué, pour 1780, un Prix double ſur cette queſtion : » Quelle ſeroit » la manière la plus ſimple, la plus ſolide, la plus commode & la » moins coûteuſe, de paver & de nettoyer les Rues, les Quais & » les Places de la Ville de Lyon « ?

La Société Royale d'Agriculture de cette même Ville, propoſe, pour la fin de cette année 1779, une Médaille d'or de la valeur de 300 livres, à l'Auteur du meilleur Mémoire ſur le ſujet ſuivant : » Chaque Paroiſſe ne pourroit-elle pas, pour prévenir la mendicité, » occuper ſes Pauvres? Quel en ſeroit le moyen? Quel ſeroit celui » de donner aux Mandians-valides ou invalides, de l'un & de l'au- » tre ſexe, renfermés dans les Dépôts, des occupations qui puſſent » les habituer au travail & les rendre utiles à la ſociété lorſqu'ils y » rentrent » ? Aucun Mémoire ne ſera reçu paſſé le premier Août 1779. On les adreſſera, francs de port, à M. *de Juis*, Secrétaire perpétuel de la Société, à Lyon; on les enverra ſous l'enveloppe de M. *de Fleſſelle*, Intendant de cette Ville. Les Auteurs ne travailleront qu'en notre langue, & auront ſoin d'écrire liſiblement.

Prix propoſé par l'Académie Impériale des Sciences de St-Pétersbourg, pour l'année 1781.

Comme toutes les meſures du tems ſe rapportent au mouvement diurne de la terre, qu'on a regardé de tout tems comme uniforme & inaltérable, par la réſiſtance de l'athmoſphère ou de l'éther, par les forces du ſoleil & de la lune ſur le ſphéroïde applati; par la marée qui change la figure de ce ſphéroïde, & conſéquemment auſſi ſes

axes principaux ; ou enfin, par d'autres forces quelconques, en tant que leur moyenne direction ne paſſe pas le centre de gravité de notre globe, ſans que, juſqu'ici, perſonne ait démontré que cette ſuppoſition ſoit conforme à la vérité : on demande, » ſi l'on peut produire » des preuves convaincantes de cette égalité des rotations de la terre « ? Ou bien, en cas que ce mouvement diurne ne ſoit pas uniforme, & qu'il ait ſouffert réellement quelques légères altérations produites par la réſiſtance de l'air & de l'éther, ou par quelqu'autre force qui puiſſe agir ſur la terre, on demande encore, » 1°. par quels phéno- » mènes on peut connoître ces altérations produites dans le mouve- » ment diurne ? 2°. Par quels moyens on peut rectifier la meſure du » tems, afin d'en tirer une comparaiſon exacte entre la meſure du » tems des ſiècles paſſés & celle de nos jours ? « Les pièces ſeront adreſſées, avant le premier Janvier 1781, à M. *Jean-Albert Euler*, à St-Pétersbourg.

L'Académie de Dijon propoſe pour le Prix de 1780, » de donner » la théorie des vents «. Pluſieurs Phyſiciens très-célèbres, ſe ſont déja occupés de ce problême, mais ſans le réſoudre d'une manière à ne rien laiſſer à deſirer. Les connoiſſances, que de nos jours on a acquiſes ſur la nature de l'air & ſur l'électricité de l'athmoſphère, en multipliant les données qui peuvent conduire à ſa ſolution, font eſpérer à l'Académie que les efforts des Phyſiciens ſeront plus heureux. Elle verroit avec plaiſir les Auteurs déduire de leurs principes, quelques conſéquences relatives à l'influence de ces météores ſur les corps ſublunaires, & indiquer quelques nouveaux moyens d'en juger la direction, & d'en eſtimer la force ; mais elle ne l'exige point.

Elle adjugera encore deux Prix extraordinaires, l'un pour l'année 1780, & l'autre pour 1781. Le ſujet du premier ſera, » que l'on » détermine la nature du charbon malin, connu en Bourgogne & dans » quelques Provinces voiſines, ſous le nom de *puſtule maligne ;* qu'on » en déſigne les cauſes, & qu'on établiſſe, ſur l'obſervation, la mé- » thode la plus ſûre à ſuivre dans le traitement de cette maladie «. Elle demande pour le ſecond, » de déſigner les plantes vénimeuſes » & les plantes inutiles qui, infectant ſouvent les prairies dans cette » Province, en diminuent la fertilité ; & d'indiquer les moyens les » plus avantageux d'en ſubſtituer de ſalubres & d'utiles, de manière » que le bétail y trouve une nourriture ſaine & abondante «.

Tous les Ouvrages deſtinés au concours, ſeront envoyés, avec les formalités accoutumées, à M. *Maret*, Secrétaire perpétuel ; ſavoir, ceux qui doivent concourir pour les Prix ordinaires, avant le premier Avril, & les autres, avant le premier Janvier des années où ils ſeront adjugés. Chacun de ces Prix conſiſtera en une Médaille d'or de la valeur de 300 livres.

L'Académie Royale de Florence a remis à l'année 1779, le Prix pour lequel elle avoit proposé ce sujet : » Enseigner une méthode fa- » cile & la moins coûteuse possible, de construire, réparer & entre- » tenir, tant sur les hauteurs que dans la plaine, les grandes Routes » de la Toscane, sans avoir recours aux corvées qui ont été recon- » nues préjudiciables à l'Agriculture, & abolies par des loix sages «. Les Mémoires doivent être remis, dans le courant de Juillet, aux Secrétaires de l'Académie.

L'Académie de Besançon propose un Prix de 200 livres, » à la » meilleure description des plantes de l'un des Bailliages de la Pro- » vince «. Les Auteurs indiqueront la nature du sol & les lieux où elles croissent.

Les Mémoires seront adressés, francs de port, à M. *Droz*, Conseiller au Parlement, Secrétaire perpétuel de l'Académie, avant le premier Mai 1779.

Elle propose encore, pour le Prix de 1780, » la minéralogie de » l'un des Bailliages de la Franche-Comté, au choix des Auteurs «. Ils sont invités d'indiquer exactement les lieux dans lesquels se trouvent les substances minérales ou fossiles dont ils parleront; de chercher les moyens d'en tirer le parti le plus avantageux, & de joindre à leurs ouvrages, des échantillons bien étiquetés de ce qui pourra mériter une attention particulière.

L'Académie Impériale de Bruxelles, propose, pour question de Physique, » d'indiquer les espèces de poissons qui sont l'objet ordinaire » de la pêche, tant sur la côte que dans les rivières de Flandres; de » faire connoître les abus qui règnent dans cette pêche, avec les moyens » de les corriger «. Le Prix est une Médaille d'or du poids de vingt-cinq ducats. Les Mémoires, écrits en Latin, en François, ou en Flamand, seront adressés à M. *Desroches*, Secrétaire perpétuel, avant le 16 Juin 1780.

Exposé de la Séance publique de l'Académie de Rouen, le 5 Août 1778.

M. *Dambourney*, annonça les Ouvrages des Académiciens dans le département des Sciences & des Arts utiles, savoir, 1°., Un Mémoire de M. *de la Follie*, Vice-Directeur, sur les *moyens de vérifier la solidité des teintures bleues*. Les Suisses introduisent & vendent à bas prix en France, des toiles imprimées en *bleu de Prusse*, dont la couleur brillante résiste aux acides, & non aux *alkalis*.

D'autre part, on fait, avec le vitriol de Chypre, & le bois d'Inde, un *bleu* qui s'embellit par les alkalis, & que les acides dégradent en un rouge terne.

Pour s'assurer donc de la bonté d'une couleur bleue, l'Auteur propose, que dans chaque bureau d'inspection, l'on trempe à froid luc-

ceſſivement un échantillon de la toile teinte en bleu, dans la leſſive des Savonniers, & dans un bain de quatre onces d'huile de vitriol, délayée dans une pinte d'eau. Toute couleur bleue qui réſiſtera à cette double épreuve, procède néceſſairement de *l'indigo*, & ne laiſſe rien à deſirer.

2°. Les Remarques de M. l'Abbé *Mongez*, Chanoine Régulier de Sainte-Géneviève, Adjoint, ſur une *nouvelle manière de faire exactement & facilement*, *les Obſervations Météorologiques*, & ſes projets ſur la conſtruction d'un thermomètre à boule hémiſphérique.

3°. Un *Phénomène igné*, obſervé à Rouen, par M. *Chef-d'Hôtel*, Titulaire, le 22 Janvier dernier à 5 heures du ſoir & 30 minutes, après un coup de tonnerre aſſez violent, parti du Sud-Eſt, incliné d'environ 70 degrés à l'horiſon. Une lumière, en s'allongeant pendant 25 ſecondes, parvint à préſenter aux yeux un cylindre de feu, de 2 pieds de diamètre, & de 80 de longueur. Alors, avec la rapidité d'un éclair, ce cylindre fut tranſporté dans la cour de Madame de *M***., rue St-Patrice. Son extrémité inférieure arrivant ſur le pavé, s'y eſt étendue en forme d'un pavillon de trompette renverſé, de 8 pieds de diamètre. Il a diſparu bientôt, ſans bruit ſenſible, & ſans cauſer aucun dommage. Le mouvement du cylindre, la formation du pavillon, & l'extinction, ont eu lieu dans un inſtant.

4°. Une Obſervation de M. *de la Follie*, ſur ce que l'air, vulgairement nommé *air fixe*, abſorbé dans l'eſſence de térébenthine, lui a donné un dépôt terreux, lequel il ſe propoſe de ſuivre, & dont il promet de rendre compte.

5°. Un Mémoire de Dom *Gourdin*, Adjoint, ſur *l'Analogie* entre le *Fluide Animal* & le *Fluide Electrique*, ſoupçonnée par *Fernel*, & preſque démontrée par le célèbre *le Cat*, & par ſon ſucceſſeur. Les affections nerveuſes, l'électricité ſpontanée, éprouvées par diverſes perſonnes, indiquent la correſpondance entre ces deux *fluides*. Comme par leur nature ils tendent à l'équilibre, ſi celui de l'atmoſphère eſt le plus conſidérable, le fluide animal doit faire effort pour chaſſer cet excédent. Alors, l'électricité eſt poſitive. Elle eſt négative, au contraire, quand la charge n'eſt pas ſuffiſante. Dans le premier cas, les nerfs éprouvent une irritation douloureuſe; dans le ſecond, tout le ſyſtême nerveux tombe dans l'affaiſſement. D'après beaucoup de faits cités dans ſon Mémoire, l'Auteur deſireroit que l'on iſolât ſucceſſivement des perſonnes d'âges différens, & que l'on remarquât ſi les jeunes ne ſont pas naturellement plus électriques. L'électricité pourroit même, dit-il, devenir la *pierre de touche* des tempéramens, & par conſéquent, preſque toujours des caractères & du génie.

6°. Les Obſervations de M. l'Abbé *Mongez*, Chanoine Régulier de

Sainte-Geneviève, sur les *Ombres colorées en bleu & en rouge*. Ce Mémoire a depuis été imprimé dans le *Journal de Physique*.

7°. La Traduction, par M. *Willemet*, Adjoint, de la Lettre de M. *Jean Ellis*, au Chevalier *Linné*, sur la *Dionæa Muscipula*, plante irritable, nouvellement découverte.

8°. Une Dissertation de M. *Ourssel*, Associé, sur le problème suivant : *Trouver géométriquement, deux moyennes proportionelles, à deux lignes données.*

9°. Un autre Mémoire du même, intitulé : *Trissection de l'Angle, & division de tout Angle en autant de parties égales que l'on voudra.* Le tout est accompagné de six feuilles de figures & de calculs, que l'Auteur en prétend être la démonstration. La Compagnie a nommé des Commissaires pour les examiner.

10°. Un Mémoire de M. l'Abbé *Jamard*, Adjoint, & le modèle d'une machine, qu'il croit propre à secouer le grain des gerbes, & faire ce qu'on appelle vulgairement du *gluiz*, paille à liens & à couvrir les maisons. L'Auteur dévelope ses idées dans ce Mémoire, où les sommes des forces & des résistances, sont exactement calculées, & d'après lequel il seroit à desirer que l'on fît exécuter cette machine en grand. La main-d'œuvre très-épargnée, contribueroit à modérer le prix de la paille longue, & à multiplier les occasions d'en faire usage dans les Arts.

11°. Le Rapport des Commissaires, nommés pour l'examen des *tuyaux* ou *boyaux de conduite*, que M. *Thillaye*, pere, Pompier Privilégié du Roi, a imaginé de composer en toile, ou en coutil préparé. Il en résulte, que ces boyaux sont préférables à beaucoup d'égards à ceux de cuir. 1°. Ils coûtent bien moins d'établissement & d'entretien. 2°. Ne se durcissant point, ils ne sont point sujets à se casser. 3°. L'eau qui grossit les fils de leur texture, contribue à s'y interdire tout passage, tandis qu'au contraire, son effort & le ramolissement qu'elle cause au cuir, tendent sans cesse à grandir les moindres ouvertures qui s'y forment. 4°. Enfin, que l'on doit tout attendre du zèle & de la sagacité de l'Auteur, pour porter à sa perfection une invention aussi utile.

12°. Un Mémoire de M. *le Brument*, Architecte, Adjoint, avec l'exécution en grand, d'une croisée & de son contrevent, qu'il est impossible de forcer. Il y a joint une serrure combinée, pour une porte de rue.

13°. Une Dissertation de M. *Scanégatty*, Titulaire, sur un *fragment de pavé de grais*, dans lequel sont incrustées des *cames* & des *vis*, dont les unes sont encore en nature de coquillage, & les autres sont *graizées*. On a commencé par s'assurer que c'est un véritable grais, & ces incrustations, beaucoup moins communes dans cette matrice que dans toute autre, ont paru un objet de curiosité. Le *Pline François*

ſemble même douter de leur exiſtence ; mais M. l'Abbé *Bachelay*, Adjoint, qui en poſsède une nombreuſe collection dans ſon riche cabinet, en a fait voir qui contiennent des *tellines*, & beaucoup d'autres coquillages. Il a trouvé les unes à Touques, & les autres aux environs de Pontoiſe.

14°. La ſuite de la Diſſertation de M. *Goſſeaume*, Titulaire, Adjoint, Profeſſeur de Botanique, ſur ſon projet de donner un *Cours de matière Médicale*, qu'il deſireroit étayer d'un *Cours d'Hiſtoire Naturelle & de Chymie.*

15°. La Thèſe ſoutenue par M. *Goſſeaume*, pour ſon aggrégation au Collége de Médecine de Rouen, qu'il a dédiée à l'Académie. Elle a en conſéquence nommé des Députés, qui l'ont repréſentée à cet acte public.

Les Ouvrages ſuivans ont été lus dans la Séance.

16°. Les Réflexions de M. *de la Follie*, ſur la *théorie de la teinture.* Il y donne ſes procédés pour teindre en diverſes couleurs, mais notamment celui des *gris ſolides*, ſur toutes ſortes de matières. Ce Mémoire eſt actuellement imprimé dans le *Journal de Phyſique.*

17°. Le Rapport très-favorable des Commiſſaires que l'Académie avoit nommés pour l'examen de la *Nouvelle machine à laminer le plomb*, établie au fauxbourg *Saint-Sever* (1).

18°. L'Obſervation de M. l'Abbé *Mongez*, ſur un phénomène ſingulier de la lumière, avec l'explication qu'il croit pouvoir en donner. Ce Mémoire a depuis été imprimé dans le *Journal de Phyſique*, le mois de Septembre dernier.

19°. L'abondance des matières ayant employé tout le tems deſtiné à cette partie de la Séance, il ne fut point poſſible d'y lire les réflexions de M. *Ceſſart*, Titulaire, Ingénieur en Chef de la Province, ſur *les travaux & édifices fondés en mer.* Ce Mémoire eſt d'autant plus intéreſſant pour la Normandie, que l'Auteur en applique les principes aux ouvrages qu'il eſt chargé par le Gouvernement de faire exécuter à Dieppe.

Divers Savans, qui n'appartiennent point à l'Académie, ont bien voulu lui donner les Ouvrages ci-après.

20°. Un Mémoire *ſur la viſion*, par M. d'*Aubermenil*, Conſeiller au Parlement de Rouen. L'Auteur prétend y établir. 1°., Que c'eſt faute de s'entendre & de bien définir les termes, qu'on dit que le ſens de la vue a beſoin d'être rectifié par le *toucher.* 2°., Qu'il nous eſt impoſſible de juger de la ſituation d'un corps, ſinon en le comparant avec celle d'un autre. Que le premier objet de comparaiſon eſt toujours pris ſur nous-mêmes, & que n'exiſtant point de *haut* ni de *bas* abſolus, un

(1) Comme nous avons reçu ce Rapport, nous le ferons connoître.

arbre, par exemple, ne nous paroît renverſé, que lorſque ſa tête, ceſſant d'être parallèle à la nôtre, ſe trouveroit du côté de nos pieds. 3°., Qu'enfin, bien que tout ſe peigne renverſé ſur notre *rétine*, dès qu'elle nous ſert à nous voir nous-mêmes dans une poſition que nous appellons *droite*, l'image de tous les objets nous apparoîtra de même, tant qu'ils ne s'écarteront pas de la ſituation de l'image de notre corps.

21°. Un Mémoire imprimé, ſur les *bandages propres à retenir les hernies*; par M. *Geoffroy*.

22°. Deux Diſſertations de M. *Poullain*, Maître en Chirurgie, à Rouen, l'une ſous ce titre : *Quels ſont les ſignes qui ſemblent exiger qu'on ait recours au forceps courbé*, ou *les indices qui engagent à différer, juſqu'à ce que l'accouchement ſe termine par la ſeule énergie de la Nature?* La ſeconde eſt l'Obſervation d'une affection nerveuſe, extraordinaire & rebelle à tous les remèdes, laquelle il eſt parvenu à guérir, par l'uſage des *bains froids*.

23°. Un Mémoire de M. *Mézaize*, Maître Apothicaire, à Rouen; intitulé : *Expériences nouvelles pour eſſayer les cidres, & découvrir les ſubſtances dangereuſes qui s'y trouveroient ajoutées*.

Dès l'année 1776, M. *de la Follie* indiqua au Public la *diſſolution de potaſſe*, pour éprouver ſi les cidres étoient adultérés par des préparations métalliques, ou par d'autres ingrédiens. Ce moyen, à la portée de tout le monde, ſuffit en grand, & ſupplée à l'huile de tartre par défaillance, qu'a employée M. *Mézaize*. Son état, & la réquiſition du Magiſtrat qui veille à la Police, lui ont ſuggéré des reſſources, pour pouſſer plus loin cette analyſe, & l'on ne peut trop applaudir à ſon zèle. Il termine ce bon Mémoire par une réflexion utile, en conſeillant aux cultivateurs & fabriquans de cidre, de ne point laiſſer trop mûrir les pommes en *tas*. Cet excès de maturité, très-voiſin de la pourriture, occaſionne une diſſolution preſqu'entière du *parenchyme*. Il eſt alors inévitable qu'il ne s'en échape des *aſſiſes*, ou de ce qu'on appelle le *marc*. Mêlé dans la liqueur, il en empêche la clarification, & la détermine à l'*acidité*. Ce ſont des inconvéniens qu'on ne parvient à déguiſer que par les pernicieux mêlanges qui intéreſſent la ſanté des citoyens, & que l'on préviendroit en ſuivant les avis de l'Auteur.

24°. Un ſecond Mémoire, du même, ſur un *nouveau ſavon*, qui réſulte de diverſes combinaiſons de l'*alkali végétal*, avec la térébenthine, le baume du Pérou, le benjoin & les réſines, par l'intermède de l'eſprit-de-vin. M. *Mézaize* a fait voir des eſſais de ces divers ſavons, dont il eſt permis d'eſpérer pluſieurs avantages pour l'art de guérir.

M. *de Jean*, Médecin Hollandois, qui avoit été préſenté à la même Séance, dit : » Qu'avec l'*alkali cauſtique* & la *réſine de jalap*, on for-» moit un ſavon purgatif, mais qui n'occaſionnoit point ces *ſuper-pur-*

» *gations*,

» *gations*, qui ſont ſi dangereuſes lorſqu'on adminiſtre la *réſine de jalap* » ſous toute autre préparation «.

M. *Mézaize* a depuis été plus loin, puiſqu'il a ſaponifié cette même réſine, ainſi que celle de *Scamonée*, avec l'alkali végétal. La Médecine oſera donc employer dorénavant avec ſécurité, ces deux puiſſans, mais dangereux *hydragogues*.

Le remède caraïbe contre la *goutte*, a été abandonné par quelques malades, parce que le diſſolvant ſpiritueux, irritoit en eux les membranes de l'*œſophage* & de l'*eſtomac*. C'eſt pourquoi le Secrétaire a prié M. *Mézaize* de traiter la réſine de gayac par ſon procédé. Il en a obtenu un ſavon très-ſolide, & néanmoins très-ſoluble dans l'eau froide, lequel conviendra aux tempéramens les plus délicats. Peut-être ce remède y perdra-t-il un peu de ſa propriété *ſalivatoire*; mais il ſera toujours également *diurétique*, *ſtomachique* & *ſudorifique*. Ces combinaiſons de l'*alkali végétal* avec les *baumes* & les *réſines*, font beaucoup d'honneur à M. *Mézaize*.

25°. Un Mémoire de M. *Cherette*, Maître en Chirurgie, à Rouen, contenant *la deſcription d'un chat monſtrueux*, avec quelques *réflexions ſur la théorie de la formation des monſtres, par excès de parties*.

Copie du Rapport fait à l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, le 4 Août 1778, par MM. *David* & *de la Follie*, nommés Commiſſaires pour l'examen du *Laminoir*, établi au fauxbourg Saint-Sever-lès-Rouen, & lu en Séance publique du 5 Août de la même année.

L'Académie nous ayant nommés Commiſſaires pour l'examen du Laminoir nouvellement établi à St-Sever, par M. *Sorel* de Rouen, ſuivant le modèle, & ſous la conduite de M. *Scanegatti*, nous n'entrerons point dans les détails de la mécanique.

Ces détails ſont fidèlement préſentés dans l'Encyclopédie, & dans un Mémoire de M. *de Sainte-Albine*. Il ſuffit d'expoſer ici des corrections ou additions faites à cette machine, dont il réſulte des avantages réels.

Premièrement, une des plus grandes difficultés à vaincre, dans la conſtruction des Laminoirs, eſt de maintenir les cylindres bien parallèles entr'eux.

L'Auteur a parfaitement rempli cet objet. Il a ajouté deux vis aux chaînes de ſuſpenſion du cylindre ſupérieur, & à l'aide de ces vis, on l'élève à telle hauteur que l'on juge à propos, d'un ou d'autre côté, pour maintenir le parallèliſme. Or, l'exactitude de ce parallèliſme, donne la plus grande perfection aux tables de plomb, puiſque les

tables qui paſſent entre des cylindres exactement parallèles, ont néceſſairement, dans leur parties, une épaiſſeur égale. Il en réſulte l'avantage annoncé dans l'inſcription de M. *Sorel*..... *Ex æquo, Robur.*

Secondement, la baſcule briſée pour le changement du verrouil, que M. *Scanégatty* a ſubſtituée à la baſcule ordinaire, nous a paru moins embarraſſante.

Troiſièmement, tous les rouleaux des tables ſont portés ſur des couſſinets de cuivre, au lieu d'être portés ſur le bois, comme ils le ſont aux autres Manufactures; de ſorte que ces rouleaux étant plus mobiles, oppoſent moins de réſiſtance à la marche des tables de plomb.

Quatrièmement, les tables les plus larges que l'on puiſſe faire aux Laminoirs de Paris & de Deſville, ont 4 pieds à 4 pieds 8 pouces; & dans cette Manufacture nouvelle, on obtient des tables qui ont juſqu'à 5 pieds 6 pouces & 6 pieds de largeur; ce qui eſt avantageux pour bien des ouvrages où l'on épargne la ſoudure.

Nous avons examiné dans cette Manufacture, des tables de 5 pieds 6 pouces de largeur, 25 pieds de longueur, ſur une ligne d'épaiſſeur, & nous n'y avons pas apperçu le moindre défaut.

Cinquièmement, nous avons obſervé qu'il ne faut pas plus de deux hommes à la fonte, pour renverſer l'auge remplie de 4 milliers de plomb fondu, tandis qu'à la Manufacture de Deſville, la force de 6 hommes eſt néceſſaire pour faire la même opération. Cet avantage réſulte de l'addition d'un *treuil*, avec des poulies de renvoi.

Cette addition, nonobſtant l'épargne de la main-d'œuvre, coopère d'ailleurs à la plus grande perfection des tables : car, ſuivant la méthode uſitée dans les autres Manufactures, le plomb, tombant par ſecouſſes, ſur-tout lorſqu'on commence à le verſer, dérange des portions de ſable, & forme aux tables des boſſes que les Ouvriers appellent *oignons*, tandis qu'à l'aide du *treuil*, que M. *Scanégatty* a adapté, le plomb eſt verſé avec une égalité parfaite, ce qui évite ces accidents.

Sixièmement, nous avons examiné auſſi une baſcule à vis, qui ſert à boucher & déboucher le tuyau par où s'écoule le plomb fondu; de ſorte qu'un homme peut le déboucher ſans craindre aucun accident; tandis que dans les autres Manufactures, ſi l'Ouvrier qui débouche le tuyau, n'étoit pas habitué à ce genre de travail, & n'avoit point l'adreſſe requiſe, il courroit des dangers.

Mais ce qui nous a paru très-intéreſſant dans cette méchanique par-

faite en ſon genre, c'eſt que toutes les pièces qui la compoſent, ont été fabriquées en France, tandis que les Entrepreneurs de Manufactures de Paris & de Deſville, ont cru devoir recourir à l'induſtrie Angloiſe, & ont fait faire les vis & cylindres en Angleterre.

M. *Sorel*, Entrepreneur de cette nouvelle Manufacture, a eu meilleure opinion de l'induſtrie Françaiſe. Il a préſumé que les talens de ſes Compatriotes n'étoient point inférieurs à ceux des Anglois. Animé de cet eſprit patriotique, il s'eſt confié à l'adreſſe des Ouvriers François & à la vigilance de M. *Scanégatty*. Le ſuccès a couronné ſa confiance. Les cylindres & les vis, ont été coulés dans les forges de M. *le Boullenger*. La grandeur de ces pièces n'a point effrayé nos Artiſtes; & quoique ces cylindres ſoient plus longs que ceux envoyés précédemment d'Angleterre, nous y avons obſervé la même perfection.

Nous avons auſſi remarqué que les Ouvriers François, qui ont tourné ces vis & cylindres, ont très-bien réuſſi. Le ſieur *Foyer*, Serrurier de cette Ville, a donné ſur tous ces objets la preuve de ſes talens & de ſes connoiſſances dans ſon art.

Il nous reſte une obſervation à faire. M. *Sorel*, Entrepreneur de la Manufacture, a eſſayé d'employer pour la fonte, le charbon de terre, au lieu du bois. La cheminée de ſon fourneau eſt poſée ſur la porte, de ſorte que ce fourneau, qu'on peut appeller *fourneau de réverbère*, remplit avec économie l'objet deſiré.

La réuſſite de cet eſſai eſt d'autant plus avantageuſe, que les bois deviennent fort rares dans cette Province; & il eſt à ſouhaiter que la plupart des Manufacturiers qui emploient des fourneaux, ſuivent les mêmes erremens.

ERRATA pour le Cahier du mois de Janvier 1779.

Page 9, *ligne* 10, diſſection; *liſez*, ſection.
Page 14, *ligne* 15, connois; *liſez*, conçois.
Page 15, *ligne* 14, connois; *liſez*, conçois.
Page 18, *ligne* 13, de la preſſe; *liſez*, de preſſe.

TABLE
DES ARTICLES

Contenus dans ce Cahier.

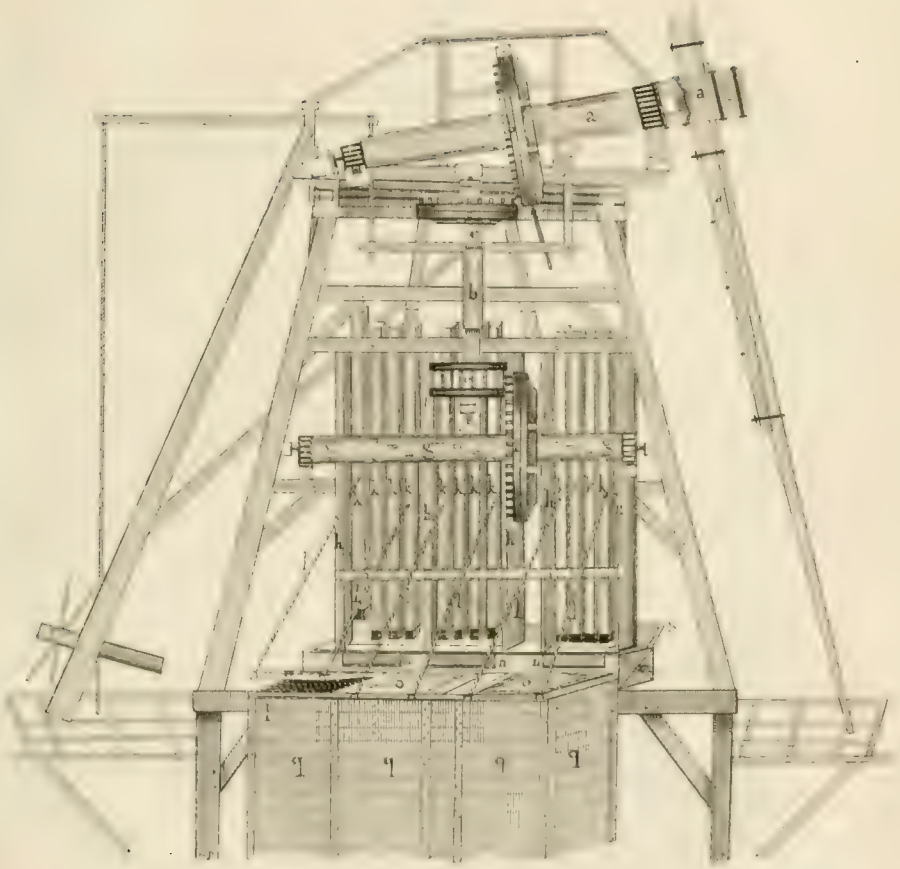
MÉMOIRE sur la converſion de l'Eau en Terre ; par M. l'Abbé FONTANA, *Phyſicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toſcane, & Directeur du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle, à Florence*, page 161
Diſſertation ſur l'origine de la Houille ; par M. LE CAMUS, *Membre de l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Lyon, Aſſocié à celle de Dijon, & Receveur des Gabelles au Département de Lyon*, 178
Lettre à M. l'Abbé BOSSUT, *de l'Acad. des Sciences, ſur les différentes ſortes de Pozzolanes, & particulièrement ſur celles qu'on peut tirer de l'Auvergne ; par* M. DESMAREST, 192
Méthode de purifier l'Huile ; par M. FERDINAND-CHRISTOPHE OETINGER, *Docteur en Médecine*, 204
Lettre de M. MILON, *Conſeiller au Châtelet, à M. l'Abbé* FONTANA, *ſur l'Evaporation de l'Eau dans le vuide*, 217
Nouvelles Expériences électriques ; par M. TIBERE CAVALLO, 220
Obſervations ſur la Chaleur du Terrein du Mont-Véſuve ; par M. JEAN HOWARD, 224
Deſcription de la Trocherau ; par M. L. RICHARD, 225
Obſervations ſur quelques variétés dans les Ciſeaux ; par M. NICOLAS, *Démonſtrateur Royal de Chymie en l'Univerſité de Nancy, &c.* 228
Expériences faites ſur quelques Animaux tombés dans l'aſphyxie occaſionnée par la vapeur du Charbon ; par le même, 231
Nouvelles Littéraires, 233

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. ; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 22 Mars 1779.

VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1.



Mars 1770.

Fig. 2.

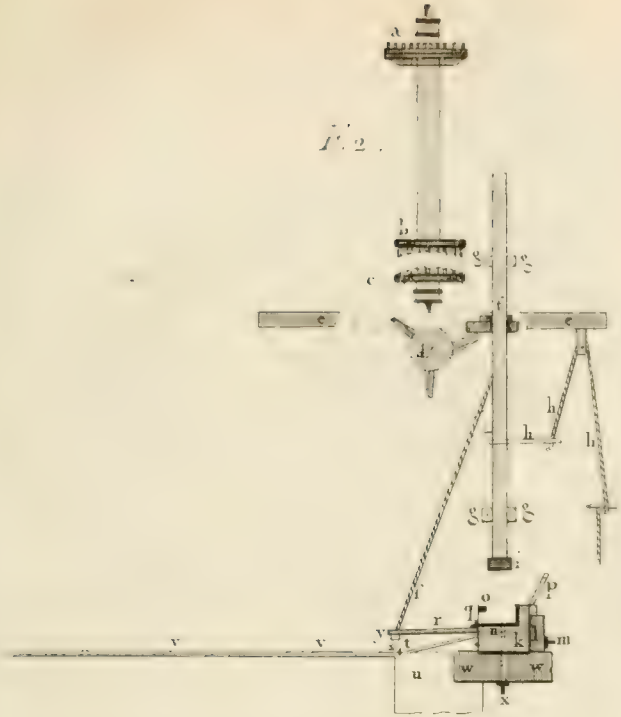


Fig. 3.

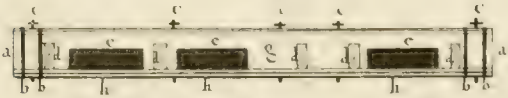


Fig. 4.

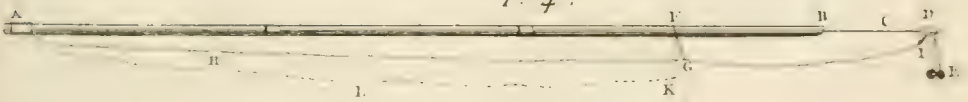
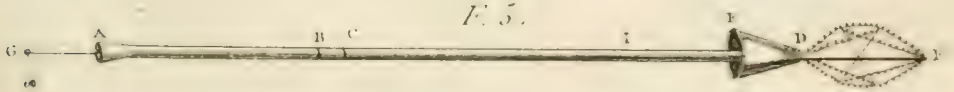


Fig. 5.



reret delineavit

De St Germain Scul

Mars 1779.

JOURNAL DE PHYSIQUE.
AVRIL 1779.

EXPÉRIENCES CHYMIQUES

Sur diverſes parties du Tilleul ;

Par M. MARGRAFF.

I. L'OCCASION qui m'a engagé à ce travail, eſt une lettre du 16 Juin 1772, que je reçus de Polsdam, & où l'on me mandoit que Sa Majeſté ſouhaitoit que je fiſſe quelques expériences pour vérifier ce qu'avoit avancé un Médecin François, nommé M. Miſſa, au ſujet de la préparation d'un chocolat, tiré des fruits du tilleul & de ſes fleurs, qui, préparés enſemble, réuniſſoient les propriétés, le goût & l'odeur du cacao & de la vanille. M. Miſſa eſt le premier qui ait obſervé que les fruits du tilleul donnent un beurre qui eſt tout-à-fait ſemblable à celui du cacao, ayant le même goût, & donnant la même pâte que le cacao. Pour m'aſſurer mieux ſur quoi toutes ces aſſertions étoient fondées, je fis les expériences ſuivantes.

II. Comme ce qu'il y a de bien odorant dans le tilleul conſiſte principalement dans les fleurs, & que chez nous la pleine efflorescence de cet arbre arrive pour l'ordinaire vers le milieu du mois de Juillet, j'eus ſoin de faire cueillir une bonne & ſuffiſante quantité de ces fleurs, tout-à fait courtes, & bien dégagées de toutes les queues & des petites feuilles. J'en fis ſécher la moitié à l'air, & je conſervai les autres fraîches. Je remplis de celles-ci un vaiſſeau à diſtiller ordinaire juſqu'à la moitié, je verſai deſſus de l'eau bien nette, autant qu'il convenoit, & je fis ſortir par la diſtillation, à la manière ordinaire, avec une chaleur bouillante, environ deux quartes d'une liqueur qui avoit une fort bonne odeur, pareille à celle de tilleul. Je la cohobai pluſieurs fois ſur des fleurs fraîches ; mais cela ne me procura aucune huile que je puſſe en ſéparer.

III. Je paſſai dans un linge bien net ce qui étoit reſté de cette diſtillation dans le vaiſſeau, je le laiſſai repoſer, j'en fis écouler la li-

queur claire qui se sépara des parties pulvérulentes, lesquelles demeurèrent au fond du vaisseau, & au moyen d'une chaleur convenable, j'obtins par l'évaporation, une matière de la consistence d'un miel médiocrement épais : ce qui me donna un extrait douceâtre, dont l'odeur n'étoit pas désagréable.

IV. Je délayai cet extrait, avec autant d'eau nette qu'il en falloit pour qu'un œuf frais pût y surnager; j'y joignis un peu de levain pour mettre le tout en fermentation, je le plaçai dans un endroit où la chaleur étoit entre le 65 & le 70 degré du thermomètre du Fahrenheit. Le mouvement de la fermentation s'y fit bientôt appercevoir; & l'ayant laissé durer pendant quatre semaines, ce mêlange se changea en une liqueur vineuse, qui donna, au moyen d'une distillation convenable, & de la rectification dont elle fut suivie, un fort bon esprit-de-vin.

V. Cet esprit-de-vin, que j'avois ainsi tiré des parties de la fleur de tilleul qui étoient demeurées après la distillation, m'engagea à essayer si la fleur toute fraîche du tilleul, par la simple addition de l'eau nette, sans le mêlange d'aucune substance qui y produisît la fermentation, pourroit se disposer d'elle-même à fermenter. Je remplis donc bien exactement de ces fleurs une bouteille de verre, qui pouvoit contenir 4 à 5 quartes, je les y pressai même un peu, puis j'y versai de l'eau nette distillée, jusqu'à ce qu'elles en fussent toutes couvertes. Ensuite, après avoir couvert l'orifice de cette bouteille d'un simple papier, je la mis dans une chambre où la chaleur étoit entre le 65 & 70 degré du thermomètre. Le mêlange, après avoir reposé douze heures, commença à fermenter de lui-même; & après que cette fermentation eut duré 4 semaines, cette liqueur vineuse me donna, par la distillation suivie de la rectification, un esprit-de-vin, dont l'odeur étoit beaucoup plus agréable que celle du précédent.

VI. Alors, je me proposai d'essayer ce qui résultoit des mêmes opérations faites sur les fleurs séchées à l'air. Pour cet effet, j'en remplis de la même manière une bouteille de pareille grosseur, je versai dessus de l'eau distillée, & je plaçai ce mêlange dans une chambre, au même degré de chaleur. La fermentation commença dans le même espace de tems; & au bout de 4 semaines, j'eus une liqueur vineuse, qui, par la distillation & la rectification, donna pareillement un bel esprit-de-vin, mais dont l'odeur n'étoit pas aussi agréable que celle du précédent tiré des fleurs fraîches. Il est aisé d'inférer de-là, qu'il faudroit cueillir ces fleurs à la fois en grande quantité, & les conserver pour un même usage, si cela ne préjudicioit pas aux arbres; & qu'alors, elles fourniroient une matière dont on feroit un bon & agréable brandevin, qu'on pourroit préparer en tout tems, sans y joindre ni grain ni aucune substance semblable.

VII. Les expériences précédentes me donnèrent l'envie d'en faire de pareilles ſur les feuilles de tilleul. Pour cet effet, j'en fis cueillir en quantité, au commencement de Septembre, auſſi fort courtes & ſans y laiſſer de queues. J'en fis ſécher une partie en plein air, & je les gardai. Je pris une bonne portion de feuilles fraîches, je les diſtillai de la même manière que les fleurs, & j'en tirai une eau dont l'odeur, à la vérité, n'étoit pas déſagréable, mais qui n'approchoit pas de l'odeur de celle de la diſtillation des fleurs. J'employai, comme ci-deſſus, une couple de cohobations ſur des feuilles fraîches; ce qui ne me donna non plus aucune huile que je puſſe en ſéparer, quoique cette eau eût la même odeur que les feuilles. Je procédai, avec ce qui étoit reſté dans le vaiſſeau, comme il a été rapporté (II. & III.) au ſujet des fleurs; & j'obtins de même, par une douce évaporation, un extrait douceâtre, dont l'odeur n'étoit pas déſagréable, où, au bout de quelque-tems, ſe formèrent des cryſtaux ſalins, que j'ai encore deſſein de ſoumettre à des épreuves. Cet extrait tiré des feuilles ayant été traité comme celui des fleurs (IV.), a pareillement donné, par la diſtillation & la rectification, un bon eſprit-de-vin.

VIII. Il en fut auſſi des feuilles à-peu-près comme des fleurs, par rapport aux procédés annoncés dans les (V. & VI.); les feuilles, tant fraîches que sèches, ſur leſquelles j'avois verſé de l'eau, ont commencé à fermenter au bout d'un court eſpace de tems; & j'en ai tiré de même, par la diſtillation & la rectification, un fort bon eſprit-de-vin, mais dont l'odeur n'étoit pas auſſi agréable que celle de l'eſprit-de-vin tiré des fleurs.

IX. J'ai auſſi pris 4 onces des feuilles de tilleul ſéchées à l'air, & je les ai miſes en digeſtion avec une quantité ſuffiſante de l'eſprit-de-vin le plus rectifié; j'ai filtré la liqueur que j'en avois exprimée, j'ai procuré, par la diſtillation, l'abſtraction de l'eſprit ſuperflu, & j'ai trouvé que l'extrait qui en étoit demeuré ſe ſéparoit en deux parties, dont l'une, comme une réſine pure, étoit au fond du vaiſſeau, recouverte d'un peu de ſubſtance fluide comme du miel, que je ſéparai de la partie réſineuſe, en y verſant de l'eau tiède; & l'ayant de nouveau épaiſſie à la chaleur, elle devint comme un miel parfait, ayant auſſi le goût douceâtre.

X. Il étoit queſtion de paſſer aux fruits de tilleul, que je ne pus me procurer qu'à la fin d'Octobre. En ayant raſſemblé une quantité ſuffiſante, je trouvai que chaque capſule renfermoit 1, ou tout au plus 2 grains, ou ſemences, dont la groſſeur étoit celle d'un fort grain de chanvre, & qu'on avoit de la peine à ſéparer de leur enveloppe. Ces grains ſont couverts d'une eſpèce de croûte mince, qui contient un noyau huileux, dont le goût reſſemble à celui de l'amande. J'en fis l'objet des expériences ſuivantes.

XI. Je fis médiocrement piler dans un mortier de fer, 2 onces de cette ſemence de tilleul bien nettoyée ; je les mis auſſi ſous une forte preſſe, où elles furent comprimées à la manière ordinaire, & cela me donna, à la vérité, quelque peu d'huile exprimée, mais qui n'alloit pas au-delà de 20 grains. Je fis preſſer une quantité pareille de ces grains à chaud, & cela produiſit encore moins d'huile. Le goût de cette huile approchoit de celui de l'huile d'amande fraîchement exprimée ; mais elle ne ſe durcit point comme celle qu'on tire des graines de cacao, qui au froid devient une eſpèce de beurre : au contraire, elle conſerva toujours ſa fluidité, comme le fait l'huile d'amande.

XII. Je fis enſuite griller de ces graines de tilleul, de la même manière qu'on grille celles de cacao quand on veut faire du chocolat, c'eſt-à-dire, juſqu'à ce qu'elles deviennent d'un brun clair. Je les concaſſai enſuite, de façon que l'écaille extérieure ſe détachoit aiſément de l'intérieure, & qu'en ſecouant & ſoufflant on parvenoit à les nettoyer aſſez bien. Je les fis enſuite piler dans un mortier de fer, juſqu'à ce qu'il s'en fît une pâte cohérente, que je fis fortement comprimer dans une preſſe chaude ; & cela me donna une bonne quantité d'huile, plus grande que celle qu'avoient fournie les graines non-rôties ; mais cette huile, comme celle dont il a été fait mention au (XI.), ne prenoit point la conſiſtance du beurre, comme celle de cacao, & demeuroit toujours fluide comme l'huile d'amande. Cela fait qu'un chocolat préparé de cette graine de tilleul, ne peut jamais durcir comme celui du cacao, & qu'il devient plutôt rance.

XIII. Je pris encore 2 onces de cette graine de tilleul, je les fis griller, je ſéparai les écailles de la façon indiquée dans le §. précédent, je les fis piler dans un mortier chaud, juſqu'à une pâte cohérente, & j'en tirai une eſpèce de chocolat, qui a bien quelque reſſemblance avec celui du cacao, mais qui ne laiſſe pas d'en différer beaucoup, quant à la conſiſtance, à l'odeur & au goût. J'en fis deux portions ; j'inférai dans une, 3 drachmes de ſucre pilé, ce qui ne la rendit pas fort différente de l'autre, à peu de douceur près que lui donnoit ce ſucre ; en l'enveloppant dans un ſimple papier, elle graiſſoit beaucoup, ce qui n'arrive pas avec le chocolat ordinaire.

XIV. J'ai procédé de la même manière avec des amandes douces, en y ajoutant du ſucre, ou ſans en ajouter ; & j'en ai fait de même une eſpèce de chocolat, mais encore plus mou & plus graiſſeux que le précédent. Je lui trouvai pourtant le goût meilleur.

XV. Je prépare auſſi une pâte faite de graines de cacao, en procédant des différentes manières ſuſdites, tant avec du ſucre que ſans ſucre, afin qu'on puiſſe en obſerver les différences. Si, avec cela, on

compare les frais néceſſaires pour recueillir la graine de tilleul, la ſéparer de ſes écorces &c., avec le prix du cacao (pour ne pas parler des amandes douces, qui ſont à bien meilleur marché), je crois qu'on aura peine à ſe réſoudre à faire du chocolat de graines de tilleul, plutôt que de celles de cacao. Il eſt pourtant vrai que les différentes parties du tilleul, ſpécialement les fleurs & les feuilles, peuvent être utilement appliquées à des uſages économiques. Ainſi, je ne doute point que cela ne puiſſe conduire à quelques autres travaux intéreſſans, auxquels je me propoſe de revenir dans la ſuite.

OBSERVATIONS

SUR la capacité des Conducteurs électriques, & ſur la commotion égale à celle de la bouteille de Leyde, que peut donner un ſimple Conducteur;

Contenues dans une Lettre de M. D. ALEXANDRE VOLTA à M. DE SAUSSURE, traduite de l'Italien.

IL y a long-tems que je me ſuis propoſé de publier un ouvrage ſur l'Electricité, dans lequel je comptois ramener la plus grande partie de ſes phénomènes à l'action & au jeu des atmoſphères électriques. Beaucoup d'occupations & des recherches d'un genre tout différent, m'ont diſtrait de ce projet : je ne l'ai cependant pas abandonné ; & comme vous m'avez paru deſirer, Monſieur, que je vous fiſſe part de mes idées & de mes obſervations, j'ai cru pouvoir vous ſatisfaire en partie, en en détachant ce morceau que je vous envoie, & qui peut aiſément en être ſéparé ; le reſte eſt tellement lié, qu'une de ſes parties ne peut être clairement expliquée, ni ſuffiſamment entendue ſans les autres, & ſans en embraſſer le total.

§. I. *De la capacité des Conducteurs électriques.*

Il eſt démontré & convenu par tous les Phyſiciens, que la capacité des conducteurs n'eſt point en raiſon de leur maſſe, mais en raiſon de leur volume ou de leur ſurface. L'expérience curieuſe que le Docteur Franklin a faite d'une chaîne amoncelée dans un vaiſſeau de métal électriſé, qui, lorſqu'on la fait ſortir & qu'on la déploie,

augmente la capacité du conducteur, & qui, lorsqu'on l'y fait rentrer, le ramène à sa première capacité (1); & encore mieux les expériences du puits électrique dont vous avez été le premier à donner une analyse ingénieuse (2), nous font voir clairement que l'Electricité ne se déploie que sur la surface extérieure des conducteurs (3); c'est par cette raison, que pour réunir la capacité à la commodité dans les conducteurs que nous adaptons à nos appareils, nous les faisons ordinairement en forme de cylindre, ou de sphères de cuivre creuses, parce qu'il ne serviroit de rien de les faire massives; que nous employons de gros tuyaux de fer blanc & même de carton, recouverts de feuilles de métal ou de papier doré, &c. En général, on cherche à se procurer des conducteurs de beaucoup de volume ou de surface, quelle qu'en soit la forme, en évitant seulement les pointes ou les angles, parce qu'un autre principe a appris que les angles & les pointes favorisoient la dispersion de l'Electricité.

Mais personne, que je sache, n'a encore remarqué que de deux conducteurs de surface égale, celui qui est le plus étendu en longueur, jouit d'une plus grande capacité que celui qui l'est en grosseur ou en largeur; ou si quelqu'un en a déjà fait l'observation, ce n'est que superficiellement & sans la mettre dans le jour qu'elle mérite. La

---

(1) Le Docteur Franklin a observé que des fils attachés au vaisseau de métal, auxquels l'électricité qu'il lui communiquoit avoit fait prendre un certain degré de divergence, le perdoient successivement à mesure que, par le moyen d'un cordon de soie, il élevoit & déployoit la chaîne amoncelée dans le vaisseau, & il en a conclu avec fondement, que l'électricité se raréfioit & diminuoit de densité, à mesure que de la surface du vaisseau, elle se répandoit sur celle de la chaîne qu'il déployoit; ce qui l'a confirmé dans cette conclusion, a été de voir que lorsqu'il laissoit retomber & amonceler la chaîne dans le vaisseau, la divergence des fils augmentoit de nouveau, ce qui lui a fait juger qu'en supprimant la surface de la chaîne, l'électricité qui s'y étoit répandue, rentroit dans la surface du vaisseau.

(2) *Dissertatio de Electricitate, &c.* A Genève, 1766.

(3) On peut regarder comme suffisante, la preuve qu'on en donne en faisant descendre au fond de la cavité du puits, un corps quelconque parfaitement isolé : on se sert communément d'un cylindre de papier doré, suspendu à un fil de soie qu'on appelle *le sceau :* on a beau faire toucher ce corps, soit au fond du puits, soit aux parois qui sont vers le fond, il n'en tire pas la plus petite étincelle, & n'en rapporte point d'électricité. Je trouve cependant l'expérience suivante encore plus convaincante. Je fais toucher le sceau suspendu à un fil de soie, au côté extérieur du puits ou à ses bords, le sceau tire du puits une étincelle qui me fait connoître que l'électricité de celui-ci s'est répandue dans le premier, en raison de leur capacité respective : je plonge le sceau ainsi électrisé, dans le puits jusqu'au fond, & je vois que le sceau rend au puits l'électricité qu'il en avoit reçue : en effet, lorsque je le retire, il ne me donne plus le moindre signe d'électricité. Donc, toute l'électricité se porte & se rassemble à la surface extérieure des corps, & leur intérieur n'en retient pas le plus petit degré.

différence cependant eſt très-conſidérable. Quelques expériences, relatives à l'action des atmoſphères électriques, m'ont mené à cette découverte, & me mettent dans le cas d'établir les propoſitions ſuivantes; ſavoir : que la groſſeur d'un conducteur influe beaucoup moins que ſa longueur ſur ſa capacité ; que la figure ſphérique eſt celle qui lui eſt la moins avantageuſe ; que la figure cylindrique l'eſt beaucoup plus ; que même, quant aux cylindres, ſi l'on ne peut pas regarder abſolument comme inutile de leur donner un très-grand diamètre, comme on le fait ordinairement aux tuyaux de fer blanc ou de carton, qui forment ce qu'on appelle les grands conducteurs, l'avantage qu'on retire de l'augmentation de cette dimenſion, eſt au moins très-petit & incomparablement moindre que celui qu'on obtiendroit en leur donnant un équivalent de ſurface en longueur ; en un mot, qu'il importe peu qu'un conducteur ſoit très-gros, mais beaucoup qu'il ſoit très-long.

Pour prouver ces aſſertions par des expériences déciſives, j'ai pris trois cylindres de bois, dont le premier avoit un pied de long & quatre pouces de diamètre ; le ſecond avoit le double de longueur & la moitié moins de groſſeur, ſavoir, deux pieds de long & deux pouces de diamètre ; le troiſième avoit huit fois moins de groſſeur & huit fois plus de longueur, c'eſt-à-dire, huit pieds de long ſur ſix lignes de diamètre. La ſurface de ces trois cylindres étoit donc égale, ſavoir, d'un pied quarré, ſans compter cependant les têtes ſphériques qui les terminoient, & en raiſon deſquelles l'avantage étoit du côté des plus gros cylindres. Ils étoient tous les trois argentés & bien brunis, ce qui les rendoit très-bons conducteurs. Suivant la loi généralement reçue, que la capacité des conducteurs eſt en raiſon de leur ſurface, ces cylindres auroient dû être en état de recevoir & de contenir une égale doſe d'électricité ; le cylindre le plus gros devoit même en contenir une plus grande quantité en raiſon de l'excès de ſurface que lui procuroient ſes deux têtes, ainſi que nous l'avons dit ; mais le contraire eſt arrivé, le ſecond cylindre a reçu une quantité d'électricité beaucoup plus conſidérable que le premier ; & le troiſième s'en eſt chargé incomparablement plus, qu'aucun des deux autres ; plus même que les deux enſemble.

Si quelqu'un demande comment j'ai pu m'aſſurer que l'un de ces conducteurs eût reçu une plus forte doſe d'électricité que l'autre, il ſuffira de lui faire tirer l'étincelle de chacun de ces conducteurs chargés complètement, c'eſt-à-dire, juſqu'à ce que le feu s'en échappe ſpontanément ; il ſentira combien l'étincelle du troiſième eſt plus forte que celle de chacune des deux autres. Quant à vous, Monſieur, qui pouvez mieux que moi juger des mouvemens de l'électromètre, qu'à votre exemple je fais d'un ſimple fil de lin légèrement

tendu par une petite boule de liége, & ſuſpendu le long d'une planchette; qui ſavez que plus il faut d'action & de tours de la machine pour élever cet électromètre à un degré donné de divergence, plus la capacité du conducteur eſt grande, il ſuffit de vous dire qu'il faut plus de tours de la machine à meſure qu'on emploie un conducteur plus mince; que la divergence qu'un ſeul tour produit en employant les deux premiers, ne peut être produite par trois ou quatre tours en employant le dernier. Vous ſavez en outre, que lorſqu'on approche le crochet d'une bouteille de Leyde, chargée d'un conducteur iſolé, celui-ci en tire une étincelle proportionnée à ſa capacité : or, de mes trois cylindres, c'eſt le plus long & le plus mince qui reçoit de la bouteille la plus grande étincelle.

On ne peut donc pas douter de la ſupériorité de capacité dont, à ſurface égale, jouit le conducteur qui ſurpaſſe les autres en longueur autant qu'il leur eſt inférieur en diamètre. Cette ſupériorité eſt conſidérable, & nous fera dorénavant abandonner nos cylindres & nos tuyaux très-gros, pour leur en ſubſtituer de plus minces & de plus longs, tels que ſont des bâtons de bois argenté, que j'emploie avec beaucoup de ſuccès & peu de dépenſe. Mais n'y a-t-il pas des bornes à obſerver relativement à cette diminution de groſſeur compenſée par la longueur? Sans doute, & elles nous ſont indiquées par la diſſipation qui ſe fait de l'électricité dans l'air, lorſqu'ils n'excèdent pas le diamètre d'un gros fil de cuivre. Si ce n'étoit cette diſſipation, un fil de cuivre mince, & long d'un pied quarré de ſurface, ce qui ſuppoſeroit 144 pieds de longueur, s'il avoit un tiers de ligne de diamètre, formeroit un conducteur conſidérablement ſupérieur à mon cylindre de huit pieds de long & de ſix lignes de diamètre. Il auroit certainement plus de capacité, puiſqu'il faudroit un tems bien plus conſidérable pour lui procurer un même degré de tenſion, déſigné par la divergence de l'électromètre, & que par conſéquent, à degré égal de tenſion, l'étincelle qu'on en tireroit ſeroit beaucoup plus forte, & cauſeroit une plus violente ſecouſſe. Nous en avons un exemple dans le long fil de métal qu'on conduit de la barre de Franklin, dans une chambre. Ce fil électriſé à un degré de tenſion très-foible, donne des étincelles très-courtes à la vérité, mais extrêmement piquantes & douloureuſes, & qui, de plus, ont un peu de continuité. Je me ſouviens qu'en raiſonnant avec vous ſur ce phénomène, dont l'explication vous paroiſſoit difficile, je vous dis que je croyois pouvoir en rendre pleinement raiſon, par la grande capacité de ce long fil, qui ſurpaſſe de beaucoup celle des conducteurs ordinaires. Cette différence remarquable dans les effets, ne provient certainement pas de ce que l'action de l'électricité, que les nuages répandent dans la barre & dans le fil métallique, ſoit eſſentiellement différente de celle de notre électricité artificielle; ce ſeroit un ſoupçon mal fondé.

fondé. Eſſayez d'y communiquer l'électricité par le moyen de la machine ou d'une bouteille bien chargée, & d'en tirer enſuite l'étincelle, elle ſera courte, piquante, douloureuſe & continue, comme celle qui provient du nuage orageux. Mais dans ce fil, à raiſon de ſa trop grande fineſſe, & des aſpérités qui s'y rencontrent, & qu'on ne peut pas lui enlever en totalité, l'électricité parvenue à un certain degré de tenſion peu conſidérable encore, ſe diſſipe, au lieu que le bâton argenté de ſix lignes de diamètre, bien poli & bien uni ſur toute ſa ſurface, peut être chargé bien plus fortement, c'eſt-à-dire, l'électricité peut y être conduite à un degré de tenſion très-conſidérable, avant que l'intenſité de la charge la faſſe échapper par les extrémités en jets de feu, ce qui n'arrivera pas même lorſqu'il ſera garni de boules bien unies & un peu groſſes.

Je trouve donc le diamètre de ſix lignes pour les bâtons argentés, plus que ſuffiſant pour recevoir le plus haut degré de tenſion qu'on veuille leur donner; & lorſqu'on veut augmenter leur ſurface pour leur procurer plus de capacité, il faut le faire dans le ſens de leur longueur. D'après ces idées, je me ſuis procuré un conducteur qui reçoit une quantité étonnante d'électricité, & dont l'étincelle donne une ſecouſſe qu'on a de la peine à ſupporter. Il conſiſte en douze bâtons de la groſſeur & de la forme ci-deſſus, qui, ayant 96 pieds de long, n'ont que douze pieds quarrés de ſurface, pas plus par conſéquent qu'un cylindre de ſix pieds de long & de huit pouces de diamètre: un tuyau de fer blanc ou de carton doré, de cette dernière dimenſion, eſt regardé comme un conducteur d'une grande capacité, mais ces bâtons diſpoſés en une longue file, ſurpaſſent infiniment un ſemblable tuyau, relativement à la quantité d'électricité qu'ils peuvent recevoir, & à l'énergie des effets qu'ils produiſent. Il faut vingt-cinq à trente tours de ma machine à plateaux de cryſtal, même lorſqu'elle agit vigoureuſement, pour porter l'électricité à ſon plus haut degré de tenſion dans la file des bâtons, autant à peu-près que pour charger fortement une petite bouteille de Leyde, tandis qu'il n'en faut que quatre ou cinq pour porter l'électricité au même degré dans le tuyau de ſix pieds; & lorſqu'avec le doigt on tire l'étincelle de l'un ou de l'autre, on en ſent l'énorme différence: quoique celle du tuyau ſoit vive & forte, celle des bâtons eſt bien autrement épaiſſe, réunie & douloureuſe.

Tous ceux donc qui voudront à l'avenir obtenir d'un conducteur des effets conſidérables, devront ſubſtituer aux gros tuyaux, aux boules, aux autres formes adoptées juſqu'ici, mes bâtons de bois argenté diſpoſés à la file l'un de l'autre. Mais, me dira-t-on, il n'eſt pas aiſé, ni même poſſible de les placer de cette manière, à moins d'avoir pour cabinet une pièce très-longue en forme de gallerie, & même dans ce cas cela ne ſe fait pas ſans embarras? Certainement on a beſoin d'une pièce aſſez grande

& d'une forme alongée, mais il n'eſt pas néceſſaire qu'elle le ſoit de toute la longueur des bâtons mis bout à bout : on peut ſe diſpenſer de les mettre dans une ſeule file, on peut les partager en deux, trois, quatre files parallèles proportionnément à la largeur de la chambre ; & même ſuivant ſa hauteur, on peut en diſpoſer deux, trois, &c. les unes au-deſſus des autres. Il ſuffit qu'on laiſſe la diſtance de trois à quatre pieds d'une file à l'autre, condition très importante, & dont nous rechercherons la cauſe dans la ſuite. Rien de plus aiſé que d'iſoler tous ces bâtons en les ſuſpendant à des cordons de ſoie : ceux de la première rangée attachés au plafond, ceux de la ſeconde attachés à la première, ainſi de ſuite. Un coup d'œil jetté ſur la figure ci-jointe, *Planche I, figure I*, ſuffit pour en faire connoître la diſpoſition. AA, BB, ſont deux files de bâtons ſoutenus par les cordons *aaaa* & *bbbb*, attachés au plancher. CC, DD, ſont deux autres files ſuſpendues aux premières par les cordons *cccc* & *dddd*. On peut, de la même manière, ſuſpendre à la ſeconde rangée une troiſième ; à la troiſième, une quatrième ; on peut de même augmenter à volonté le nombre des files de chaque rangée. Pour faire qu'elles communiquent toutes enſemble, & forment un conducteur continu, il ſuffit de poſer en travers, ſur les files de chaque rangée, une verge métallique qui les touche toutes, comme AB, CD, & de placer une autre verge BD, qui lie les rangées l'une à l'autre : bien entendu que les bâtons de chaque file doivent être en contact parfait par leurs extrémités : quoique chacun puiſſe imaginer un moyen pour cela, je ne crois pas ſuperflu d'indiquer celui que j'emploie. Je fais entrer dans l'extrémité d'un bâton, un morceau de fil de fer, qui en déborde de la longueur d'un pouce, & je fais entrer cette partie ſaillante dans un trou pratiqué à l'extrêmité du bâton ſuivant, ainſi de ſuite.

Venons à la diſtance que j'ai dit qu'on devoit laiſſer d'une file à l'autre. Eſt-il abſolument néceſſaire qu'elle ſoit auſſi grande ? Si au lieu de trois à quatre pieds on n'en laiſſoit qu'une de trois à quatre pouces, quel avantage y trouveroit-on ? Celui de diminuer très-conſidérablement la capacité du conducteur. On a de la peine à le croire, vu qu'il reſte dans les bâtons la même quantité de ſurface ; mais il faut conſidérer que toute la ſurface ne reſte pas libre comme dans le premier cas. Ce rapprochement fait que les bâtons ſe trouvent plongés dans l'atmoſphère électrique ou la ſphère d'activité l'un de l'autre. Mais quel effet produit l'atmoſphère électrique d'un corps ſur un autre qui s'y trouve plongé ? Il y cauſe une tenſion, ou y excite une électricité ſemblable qui a plus ou moins d'activité, ſuivant que celui-ci eſt plus ou moins plongé dans cette atmoſphère, qu'il en eſt plus ou moins enveloppé, qu'il eſt plus ou moins près du centre d'activité. Ceci eſt une vérité de fait, & ce n'eſt pas ici le lieu de rechercher la cauſe de ce phé-

nomène, & la manière dont il se reproduit. Or, plus l'électricité d'un corps a de tension, moins il lui reste de capacité pour recevoir ultérieurement une électricité semblable. Les bâtons étant donc peu éloignés les uns des autres, dès qu'on leur communique de l'électricité, le degré de tension que cause dans chacun des bâtons l'électricité qu'il reçoit en propre, s'accroît de beaucoup par l'action qu'exerce sur lui l'électricité des bâtons voisins, & de cette manière, tous les bâtons acquérant plus promptement un plus grand degré de tension, ont atteint beaucoup plutôt le terme de leur capacité. Si un corps se trouvoit dans une telle position que des atmosphères électriques produisissent en lui le plus haut degré de tension, il seroit hors d'état d'acquérir la moindre quantité d'électricité propre Si ce corps, par l'effet de l'atmosphère électrique avoit acquis le même degré de tension que le corps qui agit sur lui, il seroit hors d'état, même en le touchant, d'en tirer la plus petite étincelle, ni d'acquérir, par ce contact, le moindre degré d'électricité absolue. Tel est le cas du puits électrique; le seau qu'on y plonge, entouré de toutes parts par son athmosphère, acquiert un degré de tension égal à celui du puits, lequel, par conséquent, devient hors d'état de lui transmettre une portion de son électricité propre.

Nous commençons maintenant à voir d'où vient que l'électricité acquiert plutôt son plus grand degré de tension, & par conséquent, ne peut être accumulée en aussi grande quantité dans un tuyau court & gros, que dans un cylindre mince & long, de surface égale, & même moindre.

Supposons la surface du premier, divisée en plusieurs bandes longitudinales, nous pouvons concevoir que chacune de ces bandes, indépendamment du degré de tension que lui cause son électricité propre, en acquiert un certain degré par l'action qu'exercent sur elle les bandes latérales. Que gagnerons-nous donc en augmentant sa longueur aux dépens de sa grosseur? Ces bandes diminuent en quantité, une grande partie des athmosphères latérales est détruite, chaque portion de la surface est délivrée d'une grande partie des tensions étrangères qu'elle éprouvoit, & devient par-là capable d'acquérir une dose beaucoup plus grande d'électricité propre & absolue.

Je ne veux pas m'étendre davantage pour le présent, dans ce champ fécond des athmosphères électriques, qui mène droit à la source des principaux phénomènes & des loix de l'électricité. Je n'ai prétendu qu'exprimer en gros & en termes généraux, ce qui a une relation directe avec l'objet que je traite; il eût fallu trop m'étendre, si j'eusse voulu remonter aux principes; ceci est une Lettre, & point un Traité; & c'est à vous que je l'adresse, à vous, Monsieur, vis-à-vis duquel je n'ai pas besoin de m'étendre davantage, puisque vous avez été des

premiers à expliquer, & que vous entendez bien mieux que moi cette matière des athmosphères électriques. Je réserve pour un Mémoire particulier tout ce que mes observations m'ont appris relativement à leur action. La plupart de ces observations & de mes idées, & surtout celles qui concernent la vertu des pointes, vous sont déja connues par les entretiens que j'ai eus avec vous dans le peu de momens où j'ai pu avoir le plaisir de jouir de votre conversation.

§. II. *De la commotion que peut donner un simple Conducteur.*

Je n'ai pas connoissance que personne soit encore parvenu à donner, par le moyen d'un simple conducteur, une commotion forte & parfaitement semblable à celle que donne la bouteille de Leyde, ou le carreau magique, c'est-à-dire, une commotion qui se fasse ressentir dans les bras & dans la poitrine, qui traverse une longue chaîne de personnes en leur donnant à toutes une secousse vigoureuse, &c. Je sais seulement que MM. Wilcke & Œpinus ont réussi à faire l'expérience de la commotion, par le moyen de deux grands plateaux déférens (1), disposés à peu de distance l'un de l'autre, dont l'un étant électrisé positivement, c'est-à-dire, ayant reçu une dose surabondante de feu électrique, contraignoit l'autre à se dépouiller en partie de sa quantité naturelle d'électricité (2). Je sais aussi, qu'on a prétendu donner l'explication de ce phénomène, en supposant que dans cette expérience, on chargeoit véritablement un plateau d'air, de la même manière dont on charge un carreau de verre armé, & que les deux plateaux déférens faisoient l'office d'armure à l'égard de ce plateau d'air. Mais je vais faire voir que pour obtenir une véritable commotion, l'on n'a besoin de supposer, ni un plateau qui se charge, ni une double armure, ni, en un mot, une combinaison des deux électricités contraires; & qu'un simple conducteur tout seul, pourvu qu'il soit raisonnablement grand, suffit pour en donner une qui égale en qualité & en quantité, celle que peut produire une bouteille de Leyde quelconque, ou un carreau magique.

(1) *Je trouve les deux expressions de corps déférens & de corps isolans, pour désigner les substances propres à conduire l'électricité, & celles qui s'opposent entièrement à son passage, assez commodes & moins sujettes à équivoque, & je m'en sers de préférence.* Note du Traducteur.

(2) Cette expérience vraiment originale, est rapportée & développée dans l'Ouvrage très-profond d'Œpinus, intitulé: *Tentamen theoriæ electricitatis & magnetismi*, qui a paru il y a une vingtaine d'années, & qui est très-rare. J'ai eu une seule fois l'occasion de le parcourir très-rapidement, & j'ose dire que cet Ouvrage ne semble pas avoir été connu ou suffisamment entendu des Physiciens qui, depuis, ont écrit sur l'électricité.

C'eſt ce que j'avois prédit avant que de l'avoir vérifié, ainſi que je l'ai fait depuis complètement, au moyen du grand conducteur de douze bâtons, que j'ai décrit ci-deſſus, & que j'avois principalement conſtruit à deſſein de m'aſſurer de ce fait.

Après avoir diſpoſé en une ſeule file, ou en pluſieurs, en obſervant les diſtances convenables, ces bâtons minces qui forment enſemble une longueur de 96 pieds, ſi je les électriſe fortement, & les touche enſuite du doigt, il en part une étincelle, & je reçois une ſecouſſe dans tout mon bras, qui ſe fait ſur-tout reſſentir au coude & dans un coup-du-pied, ou même dans tous les deux. Si une perſonne ou pluſieurs me donnent la main, elles reſſentent la même ſecouſſe aux jointures des bras & des pieds. Voilà bien ce qu'on peut regarder comme une véritable commotion; elle ne reſſemble cependant encore qu'à celle qu'on reſſent en touchant le crochet d'une bouteille chargée, poſée ſur le plancher qui n'eſt pas parfaitement ſec, & ſur lequel on a également les pieds poſés, & il y a encore loin delà à la violente commotion qu'on éprouve en touchant d'une main le crochet d'une bouteille, dont on touche le ventre de l'autre. Voulez-vous que mon conducteur vous faſſe éprouver une commotion de la même force? touchez-le d'une main, tandis que de l'autre vous touchez un fil de fer qui aboutit dans un puits ou dans la terre humide, ou bien, mouillez fortement le plancher de la chambre.

La communication avec un pareil fil métallique ou autre conducteur continu & prolongé juſqu'au réſervoir commun de notre globe, eſt néceſſaire pour donner un libre cours à la doſe exceſſive d'électricité, qui ſe trouve accumulée dans mon vaſte conducteur. Le ſimple plancher, qui, lorſqu'il eſt ſec, n'eſt que très-imparfaitement déférent, ne peut donner ce libre cours qu'à une petite quantité de feu électrique, & ne peut en tranſmettre une très-grande, que ſucceſſivement & avec peine. En voici une preuve bien claire. N'employez que des conducteurs ordinaires, petits ou moyens, même paſſablement grands; qu'un homme, ayant les pieds ſur le plancher, en tire une ſeule étincelle, cette étincelle, qu'il ſent uniquement à ſon doigt, ou très-peu au-delà, enlèvera au conducteur toute l'électricité qu'il contient, électricité qui, quoique portée à ſon plus haut degré de tenſion, eſt en petite quantité, attendu le peu de capacité d'un pareil conducteur Si celui-ci, au contraire, eſt très-étendu, comme eſt le mien, après la première étincelle qu'on en tire avec le doigt, ou avec un morceau de métal, & dont la ſecouſſe ſe fait ſentir très-diſtinctement au coude & au coup-du-pied, on peut en tirer encore quelques-unes ſucceſſivement plus petites, mais toujours aſſez piquantes. Il n'en eſt pas de même, ſi le plancher eſt ſuffiſamment humide, ou plutôt, ſi l'on touche en même-tems le fil de fer qui communique à la terre, &

dont j'ai parlé plus haut. Dans ce dernier cas, une seule étincelle, mais dont la secousse est sensiblement plus forte, dissipe, à peu de chose près, toute l'électricité du conducteur. On voit donc clairement, que le pavé bien sec, qui n'apporte que peu ou point de retard au passage d'une dose médiocre de feu électrique, en apporte un très-sensible au passage d'un torrent considérable de ce même feu. On le reconnoîtra bien mieux encore, si une, deux ou plusieurs personnes touchent la main, la jambe, le col, ou tout autre partie quelconque peu couverte par les vêtemens de la personne qui tire l'étincelle du grand conducteur, ou même sans la toucher présentent seulement le bout du doigt à une petite distance de ces parties. A l'instant où la décharge se fera, toutes ces personnes ressentiront également la secousse, & on verra une étincelle s'élancer de la main, du col &c., de celle qui touche le conducteur, au doigt des autres. L'expérience réussit de la même manière, si la personne touche, au lieu de mon grand conducteur, le crochet d une bouteille fortement chargée. Dans l'une & l'autre expérience, l'excessive quantité de feu qui se rend avec impétuosité à la personne qui le reçoit immédiatement du conducteur ou de la bouteille, ne pouvant pas traverser librement & tout-à-la-fois le plancher, rejaillit de côté & d'autre, & se répand en différentes branches, se jettant de préférence sur les corps les plus déférens, sur ceux qui lui offrent un passage plus aisé, sur ceux qui ont le plus de capacité, &c. si celui, par exemple, qui tire d'une main l'étincelle du conducteur, touche de l'autre une grosse masse de fer, ce sera dans les deux bras & point dans le coup-du-pied qu'il recevra la secousse : s'il ne communique pas à cette masse de fer immédiatement, mais par une chaîne de plusieurs personnes, la secousse se partagera à toutes : celle-ci sera plus forte, à mesure que la masse déférente à laquelle communique la personne ou les personnes sera plus considérable ou plus déférente : ainsi, en mouillant abondamment le plancher, sur-tout si la chambre est à rez-de-chaussée, la plus grande partie du courant de feu ne se dirigera plus vers la grande masse de fer qui n'est en contact qu'avec les murs secs, quoiqu'elle soit touchée par une des personnes qui forment la chaîne, mais passera par les pieds au plancher, & l'on sentira la secousse plus violente dans le coup-du pied, & même dans le genou. On peut de même raisonner sur les différentes dispositions qui peuvent se rencontrer : la secousse sera toujours plus ou moins forte, en proportion du chemin plus ou moins facile qui s'offrira au feu électrique, & l'on pourra toujours prévoir quelle sera sa direction. Mais pour qu'elle ait toute la force dont elle est susceptible, & puisse se faire sentir jusques dans la poitrine, il faut, comme je l'ai déja dit, établir, au moyen de corps déférens, une communication telle, que la quantité entière d'électricité, accumulée dans le grand conducteur, trouve un chemin abso-

lument libre, & puiſſe ſe décharger tout-à-la-fois. Le moyen le plus sûr d'établir cette communication bien parfaite, eſt de conduire un fil métallique de la chambre dans un puits, ou dans la terre humide.

Je me donne ſouvent le plaiſir de faire éprouver la commotion véritable & énergique que donne mon grand conducteur, & de voir en même-tems comment le feu électrique prend ſa route par les corps les plus déférens, & les ſuit ſcrupuleuſement & ſans interruption juſqu'au réſervoir commun. Je me ſers, pour cela, de l'expérience ſuivante, qui eſt également belle & ſignificative. Une perſonne poſe la main ſur une table, ſur laquelle eſt attachée, à une plaque de métal, l'extrémité d'un fil de fer, qui, après avoir fait pluſieurs circonvolutions ſur le plancher de mon cabinet, ſitué au troiſième étage, en ſort par la fenêtre, & parcourant le long des murs une longueur de plus de cent pieds, va ſe terminer dans un puits. Une perſonne, dis-je, poſe la main ſur cette table, de manière que l'extrémité de ſes doigts ſoit à quelques lignes de diſtance du fil de fer ou de la plaque. Une autre perſonne qui ſe tient en bas à portée du puits, y ſépare le fil de fer, & tenant d'une main l'extrémité de celui qui vient du cabinet, tient de l'autre celui qui plonge dans le puits. Les choſes ainſi diſpoſées, je dis à la première perſonne de tirer, avec la main qu'elle a libre, l'étincelle du grand conducteur. Auſſi-tôt une étincelle vigoureuſe s'élance de l'extrémité des doigts qui poſe ſur la table à la plaque ou au fil de fer, lors même qu'ils en ſont à plus d'un demi pouce ou d'un pouce de diſtance, la perſonne reſſent en même-tems, dans les bras & dans la poitrine, une puiſſante commotion, tandis que l'autre qui eſt près du puits, en reſſent au même inſtant une auſſi forte, ou peu s'en faut.

Toutes ces preuves, & d'autres encore qu'il ſeroit trop long de rapporter, ſe réuniſſent pour nous démontrer que la quantité de feu électrique qui entre rapidement dans un corps, & le traverſe, pour ainſi dire inſtantanément, eſt la véritable cauſe de la commotion : que celle-ci eſt exactement proportionelle, d'une part à la quantité d'électricité qui ſe réunit & s'accumule, de l'autre, à la liberté avec laquelle elle s'échappe. Il n'eſt donc plus néceſſaire de rechercher d'autres cauſes des phénomènes de la décharge des corps iſolans ; de recourir à une manière particulière d'agir du feu électrique, à une réaction ſuppoſée, à je ne ſais quelle énergie inconnue : il n'y a pas d'autre énergie, que ce que j'appelle le degré de tenſion de l'électricité, ou, ce qui revient au même, que l'effort qu'elle fait pour s'échapper au-dehors. Cette tenſion, ou cet effort, ne peut pas être plus conſidérable ſur la ſurface du carreau chargé, que dans le conducteur qui lui communique la charge. A quoi bon ſuppoſer des oſcillations imaginaires dans les parties de ce carreau ? attribuer gratuitement à ces parties de certaines formes, à leurs pores de

certaines configurations, & mille choſes pareilles? Le véritable point eſt de rechercher comment une auſſi grande quantité d'électricité peut ſe raſſembler ſur la ſurface d'un carreau iſolant armé, comment ce carreau n'ayant que quelques pouces de ſurface, peut avoir une capacité ſi prodigieuſe, & qu'égale à peine celle d'un conducteur de pluſieurs pieds de longueur. La théorie des atmoſphères électriques me donne une ſolution très-claire de ce problème, elle eſt déduite de la perte que fait une des ſurfaces de ſon propre feu, à proportion que la ſurface oppoſée ſe charge d'un feu ſurabondant. Mais j'aurai occaſion de traiter ce point plus directement.

Je veux encore inſiſter ici, & montrer que l'étincelle & la ſecouſſe que donne un ſimple conducteur, ne diffèrent en aucune manière, ſi ce n'eſt du plus au moins, de l'étincelle & de la ſecouſſe de la bouteille de Leyde; & n'en diffèrent pas même en quantité, du moment qu'on donne aſſez d'étendue au conducteur, pour qu'il acquière une capacité égale à celle de l'une des deux ſurfaces armées de la bouteille. Je commencerai, pour cela, par écarter & faire diſparoître certains points de différence qui frappent d'abord en apparence, enſuite, j'établirai le parallèle complet, en combinant de différentes manières les expériences. Que direz-vous, Monſieur, ſi je parviens à vous convaincre vous-même, comme je le ſuis, que l'expérience de la commotion n'appartient pas plus en propre à la bouteille & au carreau magique qu'au ſimple conducteur, & que pour en reſſentir l'effet, vous n'avez beſoin d'autre choſe que d'un torrent conſidérable de feu électrique, qui, de quelque corps & de quelque manière que ce ſoit, ſe décharge ſur vous avec rapidité, & vous traverſe inſtantanément?

C'eſt d'après vous-même que je vais énoncer ces prétendues différences, puiſque vous les avez rapportées avec plus de clarté & de préciſion que qui que ſoit. Voici comment vous vous exprimez dans la treizième thèſe de la belle diſſertation que j'ai citée plus haut. » A quel-» que degré que le fluide électrique ſoit condenſé dans un corps quel-» conque, ſi vous en exceptez le verre, & à quelque degré qu'il ſoit » raréfié dans un autre, le corps, par le moyen duquel on rétablit » l'équilibre, n'éprouve jamais la commotion. Il tirera des étincelles » très-fortes, bruyantes, piquantes, brillantes, & qui s'élanceront de » très-loin, mais qui ne lui feront pas éprouver cette ſenſation ſingu-» lière de la commotion, plus aiſée à reconnoître qu'à décrire. La dif-» férence ne conſiſte pas dans le degré, mais dans le genre de la dou-» leur: car la plus légère commotion diffère eſſentiellement de la plus » forte étincelle, quoique celle-ci puiſſe être beaucoup plus doulou-» reuſe «. A l'égard donc de ce qui concerne ce genre ſingulier de ſenſation, auquel on a donné le nom de commotion qui en définit ſi bien la nature, je n'ai autre choſe à faire, qu'à en appeller aux expériences

périences que je viens de décrire, & à vous inviter à les répéter. J'y ajouterai seulement, que la secousse que donne mon grand conducteur, ressemble tellement à celle de la bouteille de Leyde, qu'elle est en état d'en imposer à l'homme le plus versé dans les expériences électriques. Je voudrois que vous fussiez ici, Monsieur, comme vous y étiez l'été dernier, & comme vous me donnâtes l'espérance de vous y revoir, lorsque je fus vous rejoindre à Genève l'automne d'ensuite : je vous ferois ressentir des commotions, sans que vous puissiez distinguer, à moins de voir l'appareil, si elles proviennent d'une bouteille chargée, ou simplement de mon grand conducteur, & vous plaçant loin de la chambre où je travaille, avec un fil de fer dans chaque main, je vous donnerois à deviner d'où elles proviennent, & vous vous y tromperiez souvent.

N'est-il donc pas vrai, comme vous le dites, qu'à quelque degré que le fluide électrique soit condensé dans un conducteur & raréfié dans un autre, le corps, au moyen duquel il se remet en équilibre en le traversant, n'éprouve pas ce genre singulier de sensation qu'on appelle la commotion ? cela est vrai, sans doute, relativement aux conducteurs ordinaires qui ont peu de capacité, mais cela ne l'est pas relativement à ceux qui en ont une très-grande. Voyez les deux grands plateaux d'Æpinus, dont l'un se charge & l'autre se dépouille de feu électrique, par des causes que nous développerons dans un autre Mémoire, & qui donnent une véritable commotion à celui qui les touche tous les deux en même-tems. Voyez mon grand conducteur, qui sans présenter deux corps opposés l'un à l'autre & électrisés contrairement, vous donne également une vraie commotion, lorsque vous en tirez l'étincelle, en communiquant simplement avec la terre humide, soit immédiatement, soit par le moyen d'un fil de fer.

J'ai dit que votre assertion étoit vraie, lorsqu'on opéroit avec des conducteurs d'une petite capacité, tels que ceux qu'on employe ordinairement. Si cependant votre conducteur n'est pas des plus petits, s'il est, par exemple, formé par un tuyau de 4 à 5 pieds de long, même moins, si vous y portez l'électricité à un très-haut degré de tension, de manière à en tirer ces étincelles que vous appellez bruyantes, piquantes, & qui s'élancent de très-loin, il ne manquera plus, pour en tirer une commotion véritable, quoique foible, que de toucher d'une main le fil de fer qui aboutit au terrein humide, tandis que de l'autre vous tirez du conducteur une de ces vives étincelles. Vous sentirez des piqures aux deux mains, des secousses dans les articulations des doigts, & jusques dans celles des poignets. Si ces secousses ne parviennent pas jusqu'à la poitrine & même jusqu'au coude, celle que donne une bouteille de Leyde fort petite ou légèrement chargée, n'y parvient pas non plus. Cela provient dans l'un & l'autre cas, de la petite quantité de feu électrique qui

ſe décharge à travers votre corps, puiſque la quantité de celui qui peut s'accumuler dans un conducteur médiocre ou dans une très-petite bouteille, eſt peu conſidérable. Ne peut-on pas faire une bouteille qui ait ſi peu de capacité, ſoit à raiſon de ſa petiteſſe, ſoit à raiſon de l'épaiſſeur du verre, qu'étant chargée autant qu'elle peut l'être, elle ne faſſe tout au plus parvenir ſa ſecouſſe qu'aux premières articulations des doigts, ou même ne faſſe reſſentir qu'une légère piquure à l'extrémité du petit doigt, dont on touche ſon armure extérieure, tandis qu'on tire de ſon crochet une étincelle un peu plus piquante & plus vive. Or, un ſimple conducteur d'un aſſez petit volume, un cylindre d'un pied de long dont vous tirerez l'étincelle en touchant du petit doigt de l'autre main l'extrémité du fil métallique qui deſcend dans le puits, vous donnera de même cette foible commotion, qui à peine en mérite le nom. En remontant du degré le plus bas, auquel nous venons de réduire la commotion, tant de la bouteille que du conducteur, à des degrés ſupérieurs, ſi à proportion que la bouteille a plus de capacité & plus de charge, elle porte la commotion aux jointures des doigts, à celles des poignets, aux coudes, aux épaules, à la poitrine; le ſimple conducteur en fait autant, à meſure qu'on augmente ſon ampleur & ſa capacité. Quatre de mes bâtons, qui réunis, forment une longueur de 32 pieds, font déja reſſentir la commotion juſqu'au coude : c'eſt à-peu-près l'effet d'une bouteille qui n'a que 2 à 3 pouces en quarré de ſurface armée, & même 5 à 6, ſi le verre en eſt un peu épais. On ſait que plus le corps iſolant a d'épaiſſeur, moins il eſt en état de recevoir une forte charge. On explique ce phénomène au moyen des atmoſphères électriques, comme nous le verrons dans un autre Mémoire. Les 12 bâtons enſemble, qui forment 96 pieds de longueur, font reſſentir la commotion juſques dans la poitrine, ainſi que je l'ai déja dit & répété, & cette commotion eſt auſſi forte que celle que me donne un carreau de verre paſſablement mince, & de 4 pouces en quarré de ſurface armée. Cela fait voir plus particulièrement, que le conducteur ſimple doit avoir une étendue extrêmement grande, par comparaiſon, à celle d'une bouteille, pour parvenir à l'égaler en capacité, ce qui, je le répète encore, ſe conçoit très-bien au moyen des atmoſphères électriques, & ce que j'expliquerai par la ſuite. Je viens à un autre paſſage que je trouve dans la note de votre douzième thèſe. » Tous les phénomènes que remarque » un Obſervateur attentif, tandis qu'on charge une grande bouteille ou » un carreau magique d'une certaine étendue, montrent que le fluide » électrique, fourni par le globe, accourt avec impétuoſité par l'action » d'une impulſion inconnue à la ſurface du verre recouverte d'eau ou de » métal. Car tant que la charge s'opère, la petite boule de liége de » l'électromètre monte très-lentement; les étincelles qu'on tire du con- » ducteur ſont très-courtes, & abſolument différentes de celles qu'il

» fournit, lorſqu'il ne communique pas à la bouteille. Celles-ci ſont » blanches, ne font qu'une ſeule exploſion, ne font entendre qu'un » ſeul craquement, ne font reſſentir qu'une ſeule piquure, celles-là ſont » rougeâtres, il s'en élance pluſieurs à peu de diſtance l'une de l'autre, » elles font un ſifflement continu, & piquent le doigt pendant un cer- » tain tems, en lui cauſant une douleur aſſez vive : comme ſi le fluide » électrique ſe ſéparoit difficilement & avec regret de la ſurface du » verre ; a-t-on, juſqu'ici, donné de ces faits une explication ſatisfai- » ſante ? perſonne, à ce qu'il me ſemble. Il nous manque encore un » aſſez grand nombre d'obſervations recueillies ; il nous manque des » expériences «. Je me flatte d'être en état de vous montrer ces obſervations & ces expériences, de manière à vous ſatisfaire completement, & vous vous attendez déja à m'entendre dire que ces différences, plutôt apparentes que réelles, proviennent de ce qu'on a pris pour termes de comparaiſon, des conducteurs d'une trop petite capacité, & des bouteilles d'une capacité trop grande. Si, dans le fait, on prend une grande bouteille ou un carreau magique très-ample, quel conducteur énorme ne faudroit-il pas pour en ſoutenir la comparaiſon ? Jugez-en, en voyant que mon grand conducteur de 96 pieds de long, n'a pas plus de capacité qu'une petite bouteille, ou un carreau de verre de 4 pouces en quarré de ſurface armée. Répétez donc les expériences avec une ſemblable bouteille & un pareil conducteur, & toutes les apparences ſe réduiront à une parfaite & ſingulière égalité. Vous verrez, lorſque l'on charge le conducteur ſeul, l'électromètre monter avec la même lenteur que lorſqu'à ſa place on charge la bouteille ; vous verrez qu'il faut à-peu-près le même nombre de tours de la machine, pour porter dans l'un ou dans l'autre l'électricité à un degré donné de tenſion.

La lenteur avec laquelle monte la boule de votre électromètre, lorſque vous faites communiquer à votre conducteur le grand vaſe de verre ou le carreau magique, provient donc de la grandeur de leur capacité. Un ſimple conducteur qu'on prolongeroit de pluſieurs milliers de pieds, pour lui faire acquérir le même degré de capacité, vous donneroit certainement de ſemblables phénomènes. Il faudroit le même nombre de tours de la machine, pour y porter l'électricité au même degré de tenſion ; il vous donneroit les mêmes étincelles courtes, rougeâtres, piquantes, accompagnées d'un ſifflement continu, que vous avez tirées pendant que le carreau ſe chargeoit. Il vous donneroit, dis-je, des étincelles de même nature, ſi vous les tiriez avant que l'électricité y eût acquis un grand degré de tenſion ; mais une fois parvenue à ce degré, le conducteur, petit ou grand, & même la bouteille, donnent une étincelle claire & vive, qui s'élance à une diſtance plus ou moins grande, & cette étincelle qui, lorſqu'elle ſort d'un conducteur médiocre, ne pique qu'à la ſurface de la peau, fait reſſentir une ſecouſſe dans les bras

& dans les jambes, lorſqu'elle provient d'un conducteur très-étendu ou d'une bouteille. Cette étincelle ſecouante eſt ſuivie de petites étincelles piquantes & continues. Je les reſſens à mon grand conducteur de 96 pieds, comme je l'ai rapporté plus haut, en faiſant le détail de ſes effets. Les mêmes étincelles, & plus mordantes encore, ſe font reſſentir au long fil de fer de la barre de Franklin, fait dont j'ai déja parlé, & qui, lorſque vous l'avez éprouvé, vous a donné matière à tant de réflexions. Elles le deviennent encore davantage, lorſque je le réunis à ma longue file de bâtons, pour n'en former qu'un ſeul conducteur, comme je l'ai pratiqué pluſieurs fois. Si elles n'ont pas autant de piquant & de continuité que celles que donne un très-grand carreau magique, elles ne le cèdent pas à celles qu'on peut, de la même façon, tirer d'une bouteille médiocre, & ſuffiſent pour nous faire juger de ce qu'elles ſeroient, ſi l'on employoit un conducteur beaucoup plus étendu. Un conducteur qui n'a que quelques pouces, ou tout au plus quelques pieds de diamètre, tels qu'étoient, à ce que je préſume, ceux que vous avez employés, lorſqu'il eſt fortement électriſé, ne donne, à la vérité, qu'une ou deux étincelles claires & inſtantanées qui diſſipent en entier ſon électricité, dont la quantité n'eſt pas aſſez grande pour que le plancher, quoique ſec, apporte à ſa diſſipation un retard ſenſible; mais un conducteur, long de près de 100 pieds, même lorſque ſon électricité n'eſt portée qu'à un degré de tenſion aſſez foible, ne peut en être dépouillé qu'après qu'on en a tiré pluſieurs étincelles répétées. Nous devons croire, d'après cela, qu'un conducteur qui auroit une capacité huit ou dix fois plus conſidérable, & qui ne ſeroit également électriſé qu'à un degré de tenſion très-foible, nous donneroit cependant un torrent long & abondant de ſemblables étincelles, mais bien plus mordantes & plus bruyantes.

J'ai remarqué plus d'une fois, qu'une petite bouteille qui n'a que quelques pouces de ſurface armée, eſt capable de recevoir une quantité d'électricité que peut à peine contenir un ſimple conducteur de pluſieurs pieds de long; & j'ai déterminé d'une manière aſſez préciſe, que mon conducteur de 96 pieds équivaut, à cet égard, à un verre qui a 4 pouces en quarré de ſurface armée, plus ou moins, ſuivant que le verre eſt plus ou moins épais. Il me reſte à vous dire, quelles ſont les épreuves au moyen deſquelles j'ai confronté les capacités reſpectives du conducteur & du verre armé? Elles ſe réduiſent proprement à deux. L'une conſiſte à obſerver quelle eſt la quantité d'électricité que la machine doit répandre dans le conducteur ou dans la bouteille, pour les porter à un degré donné de tenſion: on la meſure à peu-près par le nombre de tours qu'on doit faire dans l'un ou l'autre cas, au globe ou au plateau de la machine, pour faire monter l'électromètre à un point déterminé. L'autre épreuve conſiſte à confronter

autant que cela ſe peut par le rapport des ſens, la force de la commotion que donne la bouteille chargée avec celle qu'on obtient du conducteur électriſé. A l'égard donc de la première épreuve, s'il faut à-peu-près le même nombre de tours pour mon grand conducteur de 96 pieds que pour une bouteille de 4 pouces en quarré d'armure, je ſuis fondé à les regarder comme ayant des capacités à-peu-près égales. Or, le fait eſt vrai. Je vous ai dit plus haut qu'il falloit 25 à 30 tours de mon plateau de cryſtal, lorſque l'électricité eſt vigoureuſe, tant pour porter au plus haut degré de tenſion l'électricité de ce conducteur, que pour charger complètement une bouteille de cette dimenſion.

Quant à la force de la commotion, j'ai déterminé ce point, en diſant que le rapport des ſens doit faire juger de l'égalité de celles que donnent le conducteur & la bouteille; mais il faut que l'électricité dans l'un & dans l'autre ait acquis le même degré de tenſion. Pour m'en aſſurer, je ne les confronte ordinairement que lorſqu'ils ſont chargés au point que l'électricité s'élance ſpontanément de la boule du crochet de la bouteille, & d'une ſemblable boule ou extrémité arrondie qui termine le conducteur. Souvent, pour être plus certain que leur tenſion eſt égale, je les électriſe conjointement, & détachant enſuite la bouteille du conducteur, je les eſſaye ſéparément. Savoir, la bouteille à la manière ordinaire, en l'empoignant par le ventre & en touchant ſon crochet de l'autre main, & le conducteur à la manière dont j'ai parlé, c'eſt-à-dire, en tirant d'une main l'étincelle, tandis que de l'autre j'empoigne le fil de fer qui aboutit dans l'intérieur de la terre. Quand en m'y prenant de cette façon, & avec toutes les précautions dont j'ai parlé, les commotions me ſemblent de même force, je juge que la capacité du conducteur & celle de la bouteille ſont égales. Je confirme cette concluſion, en combinant ces expériences, & en les variant de pluſieurs manières aſſez curieuſes.

1°. J'électriſe le conducteur & la bouteille au même degré de tenſion, mais contrairement, c'eſt-à-dire, le conducteur poſitivement, & la bouteille négativement. Prenant alors d'une main le fil de fer qui aboutit en terre, dont j'ai déja tant parlé, & que pour abréger j'appellerai dorénavant le fil déférent, j'empoigne de l'autre la bouteille, & j'en préſente le crochet au conducteur. Il s'élance une vive étincelle, & j'éprouve dans les bras & dans la poitrine une commotion auſſi violente, que ſi j'avois reçu immédiatement à travers mon corps la décharge de la bouteille, ou l'étincelle du conducteur, & l'un & l'autre ſe trouve, à peu de choſe près, dépouillé de toute électricité.

Toutes les circonſtances de cette expérience s'expliquent bien facilement, en ſuppoſant que la bouteille & le conducteur ſont de même capacité. D'après cette ſuppoſition, la quantité excédente de feu que contient le conducteur électriſé poſitivement, eſt égale à celle dont eſt

privée la surface intérieure de la bouteille électrisée négativement, ainsi qu'à celle qui se trouve accumulée sur la surface extérieure de celle-ci, conformément à la théorie de la bouteille de Leyde. Le conducteur, donc, en touchant au crochet de la bouteille, se dépouille de toute son électricité surabondante, qui se trouve précisément compenser en totalité le défaut de la surface intérieure de celle-ci, & conséquemment sa surface extérieure pour reprendre son équilibre, laisse échapper une quantité égale de feu, qui en se déchargeant dans la main qui empoigne la bouteille, traverse mon corps tout-à-la-fois pour se rendre dans le fil déférent, & se dissiper par son moyen dans le réservoir commun.

2°. Je répète la même expérience en sens contraire, c'est-à-dire, en électrisant la bouteille positivement, & le conducteur négativement. Je ressens la même commotion suivie de la dissipation entière de l'électricité, tant de la bouteille que du conducteur &c.

L'explication de ce fait est tout aussi facile. Le feu excessif, accumulé sur la surface intérieure de la bouteille, peut exactement compenser le défaut produit dans le conducteur, mais cela ne peut pas avoir lieu, à moins qu'une égale quantité de feu n'accoure à la surface extérieure de la bouteille, pour remplacer celui dont elle a été dépouillée : ce feu y accourt du réservoir commun, par le canal du fil déférent & de la personne qui le touche d'une main, tandis que de l'autre elle empoigne le ventre de la bouteille. Il est évident que la commotion doit égaler celle qu'on recevroit en déchargeant immédiatement la bouteille ou le conducteur séparé. La commotion n'est que l'effet d'un courant de feu qui traverse le corps; elle est toujours proportionnelle à la quantité de ce feu, & à la rapidité de son mouvement. La commotion, dans cette expérience, doit être égale à celle qu'on ressent dans la première, puisque le courant de feu étant le même en quantité & jouissant de la même rapidité, il est égal qu'il passe du bras droit au bras gauche, ou du bras gauche au bras droit, qu'il se meuve du conducteur à la terre, ou de la terre au conducteur.

3°. Je charge positivement la bouteille, je l'empoigne & je fais toucher son crochet au conducteur qui n'est point électrisé. La bouteille ne se décharge qu'à moitié, & je reçois une commotion qui n'est que la moitié de celle que m'eût donnée la bouteille déchargée immédiatement, & qui, cependant, est encore assez forte, & se fait ressentir assez vivement jusqu'aux coudes, & même jusques dans la poitrine, si l'électricité de la bouteille a été portée jusqu'à un degré de tension considérable.

Il est évident que la surface intérieure de la bouteille doit communiquer au conducteur la quantité de feu nécessaire, pour que l'électricité de tous les deux parvienne à une égale tension; par conséquent, le feu excessif de cette surface se distribue dans le conducteur, en proportion de leur capacité respective. Si donc il se partage exactement par moitié, c'est une

preuve certaine que leurs capacités ſont égales. Or, la commotion qui, comme je l'ai déja dit, eſt dans ce cas la moitié de la décharge totale, me fournit cette preuve. Cela ſe trouve confirmé par le réſidu de charge que conſerve la bouteille, & par celle que le conducteur a acquiſe En effet, ſi j'éprouve ſéparément la bouteille, elle me donne une demie commotion égale à la première, & lorſque je tire enſuite l'étincelle du conducteur, la commotion que je reçois eſt pareillement égale aux deux premières.

4°. Je répète encore l'expérience précédente en ſens contraire, c'eſt-à-dire, j'électriſe poſitivement le conducteur, & je lui préſente le crochet de la bouteille qui n'eſt point chargée. Celle-ci reçoit une charge cauſée par la moitié du feu ſurabondant du conducteur qui s'élance dans ſa ſurface intérieure, tandis qu'une quantité égale du feu que contient ſa ſurface extérieure en eſt chaſſée, & me donne une commotion proportionnée, qui eſt la moitié de celle que j'aurois reſſentie, en recevant immédiatement l'étincelle du conducteur. Si j'eſſaye, enſuite, ſéparément le conducteur & la bouteille, je reçois de l'un & de l'autre une commotion égale à la première.

5°. Je répète les expériences 3 & 4, en ſubſtituant à l'électricité poſitive l'électricité négative; les réſultats ſont tels que je devois m'y attendre. Je reçois les trois commotions réduites à moitié, c'eſt-à-dire, dont chacune égale la moitié de celle que j'euſſe reçue immédiatement. J'éprouve la première, en excitant l'étincelle entre le crochet de la bouteille & le conducteur; je reſſens la ſeconde & la troiſième, en déchargeant le conducteur & la bouteille, chacun ſéparément.

Dans les expériences ci-deſſus, j'ai toujours ſous-entendu qu'on devoit tenir une main appliquée au fil déférent, tandis que de l'autre on excitoit l'étincelle du conducteur, ſoit immédiatement, ſoit par le moyen du crochet de la bouteille. Si, lorſqu'on fait l'expérience, on ne communique pas d'une manière ou d'autre à un corps continu & parfaitement déférent, ſi l'on ne communique qu'avec le plancher ſec ou avec d'autres corps peu déférens & interrompus, le courant de feu ſera plus ou moins retardé, & la décharge, au lieu de ſe faire inſtantanément, ne ſe faiſant plus que ſucceſſivement, quoique dans un tems très-court, la commotion perdra beaucoup de ſa force.

Les expériences que je viens de rapporter, m'ont fait conclure que la capacité de mon conducteur de 96 pieds, eſt égale à-peu-près à celle d'une bouteille de 4 pouces en quarré d'armure. Mais je m'amuſe quelquefois à les varier, en employant d'autres bouteilles dont la capacité ſoit plus grande ou moindre. Si je prends une bouteille qui n'ait que trois pouces en quarré d'armure, ou même quatre, pourvu que le verre en ſoit un peu épais, j'obſerve qu'elle donne plus de la moitié de ſa charge au conducteur, & qu'en revanche celui-ci ne lui communique pas la moitié

de la ſienne : de ſorte qu'après ce partage, la commotion du conducteur eſt toujours plus forte que celle de la bouteille. Le contraire arrive, lorſque j'employe des bouteilles de 5, de 6, de 8 pouces en quarré de ſurface armée. Celles-ci enlèvent au conducteur plus de la moitié de ſa charge, ou lui cèdent moins que la moitié de la leur, & par conſéquent leur commotion ſurpaſſe la ſienne &c. Quand on excite la décharge de la bouteille & du conducteur dont les électricités ſont contraires, quoique portées au même degré de tenſion, la charge de celui des deux qui a le plus de capacité, que ce ſoit le conducteur ou la bouteille, ne ſe détruit pas en entier, mais il en reſte un réſidu plus ou moins fort, ſuivant que la différence des capacités étoit plus ou moins conſidérable : & celui qui en a le moins, perd non-ſeulement en entier la charge qu'il avoit reçue, mais en acquiert même une contraire, cauſée par la portion de ce réſidu qu'il reçoit de l'autre en proportion de ſa capacité.

Je ne pouſſerai pas plus loin le détail de toutes ces combinaiſons, je vous laiſſe, Monſieur, le ſoin de les multiplier & de les varier à votre gré : vous verrez toujours les réſultats répondre à votre attente, c'eſt-à-dire, à ce que vous ſerez dans le cas de prévoir d'avance, d'après la conſidération de l'égalité ou de l'inégalité des capacités reſpectives, & de l'égalité de tenſion qui doit réſulter de la communication que vous établirez entre le conducteur & la bouteille. Je deſire bien que vous ne tardiez pas à faire quelques eſſais ſur cet objet ; vous avez tant de ſagacité que vous n'aurez pas beſoin de les multiplier beaucoup pour être en état de le ſaiſir. Il n'eſt pas néceſſaire que vous faſſiez faire exprès un conducteur de la grandeur du mien : vous en avez un tout prêt & ſuffiſamment étendu : c'eſt le long fil conducteur de votre paratonnerre ; j'ai toujours devant les yeux la diſpoſition élégante que vous lui avez donnée au fond de votre jardin, dans ce cabinet renfermé par une cloiſon garnie de portes vitrées : j'y vois les deux timbres entre leſquels joue un battant ſuspendu, & c'eſt avec plaiſir qu'il me ſemble vous voir une bouteille dans une main, faire toucher ſon crochet au timbre ou au fil iſolé qui communique à la verge métallique élevée, tandis que de l'autre main vous touchez l'autre timbre qui tient au fil métallique continu qui va s'enfoncer en terre & que nous nommions le fil de ſûreté. Vous ne ſerez pas long-tems à trouver une bouteille proportionnée dont la capacité ſoit à-peu-près égale à celle du conducteur, pour réuſſir à détruire la charge de l'une par l'électricité contraire de l'autre, & pour comparer la force des commotions, ſoit entières, ſoit réduites à moitié dans l'un & dans l'autre &c.

Remarquez avec moi, je vous prie, que pour opérer la décharge complette de la bouteille de Leyde, ainſi qu'une véritable commotion, il n'eſt pas néceſſaire, comme on l'avoit toujours ſuppoſé, que le feu qui ſort de la ſurface poſitive ſoit tranſmis à la ſurface négative, oppoſée par

une

une ſuite non interrompue de corps déférens, ou par ce qu'on appelle l'arc conducteur. Il eſt néceſſaire, à la vérité, que le feu de la ſurface poſitive trouve un corps qui puiſſe le recevoir, & ſur lequel il ſe décharge librement, & que la ſurface négative ſe trouve à portée d'une ſource qui puiſſe lui rendre en entier celui qu'elle a perdu; c'eſt en quoi conſiſte la commodité de l'arc conducteur, qui facilite la décharge de la manière la plus complette, en réuniſſant les ſurfaces oppoſées, de manière à ce que l'une puiſſe facilement & ſans obſtacle, ſuppléer au défaut de l'autre; mais le corps qui reçoit l'électricité de la ſurface poſitive, & celui qui en fournit à la ſurface négative, peuvent très-bien être indépendans & ſéparés l'un de l'autre, & cependant, opérer la décharge ou totale ou partielle, & donner une commotion proportionnée. Nous l'avons vu dans les expériences ci-deſſus. Dans la deuxième, par exemple, le feu ſurabondant de la ſurface intérieure de la bouteille, qui eſt reçu par le grand conducteur, ne retourne pas à ſa ſurface extérieure, puiſqu'étant iſolé, il n'a aucune communication avec elle; mais ce feu reſte dans le conducteur qui a ſuffiſamment de capacité pour le recevoir en entier, & qui même en a beſoin pour ſuppléer à celui dont il étoit privé: d'un autre côté, la ſurface extérieure reprend celui dont elle a beſoin dans le réſervoir commun ou dans l'intérieur de la terre qui peut lui en fournir indéfiniment. Elle le reprendroit de même d'un conducteur iſolé, électriſé poſitivement, & dont la capacité ſeroit telle, que la quantité de ſon électricité ſurabondante ſe trouveroit égale à celle du défaut de cette ſurface extérieure. Vous pouvez raiſonner de même ſur les autres expériences dans leſquelles la décharge de la bouteille ſur le conducteur iſolé ne ſe fait pas en entier, mais par moitié, plus ou moins, en proportion des capacités reſpectives. Concluons donc, que quoique les deux ſurfaces d'une bouteille ou d'un carreau électriſé contrairement dépendent l'une de l'autre, en ce que la ſurface poſitive ne peut ſe dépouiller en tout ou en partie de ſon feu ſurabondant, à moins que la ſurface négative oppoſée ne puiſſe en même tems reprendre celui qu'on lui a enlevé dans la même proportion; que quoique ce dépouillement d'un côté & ce rétabliſſement de l'autre doivent marcher de pair, cependant, ces deux ſurfaces ſont réellement indépendantes, en ce que l'une tranſmet ſon feu ſurabondant par-tout où il peut trouver un libre cours, de quelque manière que ce ſoit, & en ce que l'autre reprend de même le feu qui lui manque, où elle le peut & comme elle le peut.

Mais, me direz-vous, n'eſt-il pas prouvé que le feu dont ſe décharge une ſurface accourt à la ſurface oppoſée, qu'il s'y porte par la voie la plus courte, & qui lui offre le moins de réſiſtance? ne traverſe-t-il pas réellement l'arc conducteur, la chaîne de perſonnes &c.? Il eſt prouvé, ſans doute, qu'un courant de feu ſort d'une des ſurfaces, & qu'un cou-

rant de feu rentre dans l'autre : on peut dire auſſi, qu'un de ces courans rejoint l'autre, de manière à ſe réunir en un ſeul, mais cela n'arrive pas toujours, & n'eſt pas néceſſaire pour que la décharge ait lieu. Nous avons vu plus haut un de ces courans ſe terminer au conducteur iſolé, & l'autre accourir du ſein de la terre. Examinons l'expérience qu'on objecte de la chaîne de perſonnes. Je ſuppoſe les perſonnes *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *l*, *m*, *n*, *o*, qui ſe donnent la main : la première empoigne le ventre de la bouteille de Leyde, tandis que la dernière tire l'étincelle de ſon crochet. Je ſoutiens qu'à l'inſtant même où *o* reçoit le feu lancé par le crochet, ou déchargé de la ſurface intérieure de la bouteille, *a* fournit de ſon feu propre à la ſurface extérieure, ſans attendre que le feu déchargé ſur *o* lui parvienne par les perſonnes *n*, *m*, *l*, &c., il eſt bien vrai que ce feu prend cette route, c'eſt-à dire, paſſe de *o* en *n*, de *n* en *m*, &c. : tandis que pour compenſer la perte que *a* fait du ſien, *b* lui en fournit, *c* en fournit à *b*, ainſi de ſuite ; il eſt également vrai qu'il n'y a qu'un ſeul courant, ſi l'on en conſidère la direction, mais comme ce courant s'excite ſimultanément aux deux extrémités, & y commence ſon mouvement en même-tems, on ne peut pas dire, à la rigueur, que ce ſoit un ſeul courant, mais que c'en ſont deux qui ſe réuniſſent en un, & conſéquemment ſi l'extrême rapidité avec laquelle ce feu traverſe la chaîne, nous laiſſoit le tems d'appercevoir quelque ſucceſſion dans les commotions que reçoivent les perſonnes qui la compoſent, nous trouverions que ces commotions ne ſuivent pas dans toute la chaîne l'ordre *o*, *n*, *m*, *l*, &c., mais qu'elles ſe font ſentir ſimultanément, d'abord aux deux extrêmes *o* & *a*, enſuite à *n* & *b*, à *m* & *c*, & ainſi de ſuite, en avançant vers le milieu de la chaîne.

On a prétendu que quelque longue que fût la chaîne, toutes les perſonnes qui la compoſent recevoient une commotion également forte. Il eſt vrai, cependant, qu'à proportion que d'une part la bouteille eſt plus petite & plus foiblement chargée, & de l'autre part, le nombre de perſonnes qui forment la chaîne eſt plus conſidérable, celles du milieu, & ſucceſſivement celles qui ſe trouvent les plus éloignées des extrémités de la chaîne ou des deux ſurfaces de la bouteille, reſſentent une commotion moins forte. Cela doit être ainſi dans mon hypothèſe. Le feu qui s'élance du crochet n'étant pas fort abondant, puiſqu'on ſuppoſe que la bouteille eſt petite, paſſe à la première, à la ſeconde, à la troiſième perſonne, ſe répand & ſe raréfie au point de trouver déja un réceptacle preſque ſuffiſant dans leur capacité, & dans les différentes voies qu'il trouve pour s'échapper par le plancher &c. Son courant commence donc à diminuer ; il frappe avec moins d'impétuoſité à meſure qu'il s'avance & qu'il s'approche des perſonnes qui ſe trouvent vers le milieu de la chaîne. La même choſe arrive à ſon autre extrémité. La première perſonne fournit de ſon feu à la ſurface extérieure de la bouteille qu'elle empoigne, la

ſeconde en fournit à la première, & ainſi des autres ſucceſſivement, mais toujours en diminuant par gradation, attendu qu'il accourt toujours quelque portion de feu du plancher par les pieds des premières; de ſorte que les plus avancées vers le milieu de la chaîne, en ont ſucceſſivement à fournir une moindre portion, elles reçoivent donc auſſi une ſecouſſe plus foible. Si l'on veut encore s'en tenir à l'idée commune d'un ſeul courant, qui s'élançant d'une des ſurfaces, parvient ſans détour & ſans changement à la ſurface oppoſée, je demanderai d'où vient qu'on eſt moins fortement frappé à meſure qu'on ſe rapproche du milieu de la chaîne, & pourquoi, ſi cela provient de ce que la ſecouſſe s'affoiblit à meſure qu'elle ſe propage, ce ne ſont pas plutôt les perſonnes qui ſont au-delà du milieu & les dernières du côté de la ſurface négative qui en éprouvent la diminution.

Je veux vous rendre la choſe encore plus évidente. Séparons la longue chaîne en deux, & formons une file droite *a*, *b*, *c*, *d* — *e*, *f*, *g*, *h*, interrompue au milieu. Que *d* empoigne une bouteille fortement chargée, & que *e*, qui eſt vis-à vis de lui, en excite la décharge en touchant le crochet; elles ſe trouvent toutes debout ſur le plancher ſec; or, ſi le feu lancé par la ſurface intérieure de la bouteille, étoit obligé de prendre la voie la plus courte pour ſe rendre à la ſurface extérieure qui en eſt privée, ainſi qu'on en a fait une loi; il devroit deſcendre par les pieds de la perſonne *e*, qui touche le crochet, ſe porter à travers le plancher aux pieds de la perſonne *d*, & accourir, en la traverſant, à la ſurface extérieure, ſans produire aucun effet ſur les perſonnes *f*, *g*, *h*, qui ſeroient hors de ſon circuit. Que dira-t-on, ſi je montre que ce feu s'écarte de cette voie pour ſuivre celle de ces perſonnes qui, formant une maſſe de corps déférens, lui offrent une iſſue ſuffiſante, & que le feu qui accourt à la ſurface extérieure, provient d'une autre ſource? Il eſt aiſé de s'en convaincre. Le feu qui ſort de la ſurface intérieure, paſſe évidemment de la perſonne *e*, à celles *f*, *g* & *h*, en leur donnant à toutes une ſecouſſe ſenſible, dans les mains par leſquelles elles ſe tiennent, & aux cou-de-pieds : il ſe manifeſte même de l'une à l'autre par une étincelle, lorſqu'au lieu de ſe tenir, elles ne font qu'approcher de très-près les mains ou les pieds les unes des autres, & il finit par ſe diſſiper dans le réſervoir commun. De même la perſonne *d*, qui la première fournit à la ſurface extérieure le feu qui lui manque, en reçoit ſucceſſivement des perſonnes *c*, *b*, *a*, & toutes en tirent du plancher, ce qui devient ſenſible par la ſecouſſe qu'elles reçoivent, & par l'étincelle qu'on peut également rendre viſible. Dira-t-on que le feu dont ſe décharge l'intérieur de la bouteille, ſuit la file des perſonnes *e*, *f*, *g*, *h*, & paſſant de cette dernière à la dernière de l'autre file *a*, parvient par les perſonnes *b*, *c*, *d*, à la ſurface extérieure ? Outre que cela ne s'accorde guères avec la ſecouſſe que toutes, ou preſque toutes ces perſonnes reſ-

ſentent dans le cou-du-pied, comment concevoir que ce feu préfère un long trajet dans ce plancher ſec & réſiſtant, au trajet court qu'il trouveroit de *c* à *d*? Et comment accorder cela avec la loi ſuivant laquelle on prétend que le circuit d'une ſurface à l'autre ſe fait toujours par la voie la plus courte & de la moindre réſiſtance ? Convenons donc qu'il faut diſtinguer le courant qui partant du crochet de la bouteille, & parcourant les perſonnes ou les corps déférens qu'il rencontre, va ſe perdre dans le réſervoir commun, d'avec celui qui, ſimultanément, part du même réſervoir, & par le canal d'une autre ſuite de perſonnes ou de corps déférens, aboutit à la ſurface extérieure de la méme bouteille; & concluons en général que le feu de la ſurface poſitive ſe répand partout où il trouve une iſſue ſuffiſante, & qu'il en accourt à la ſurface négative, indifféremment de tous les corps ou ſuites de corps qui peuvent lui en fournir. Vous verrez ce feu exceſſif ſe répandre de côté & d'autre & ſe partager en pluſieurs branches pour aller ſe diſſiper dans le plancher; ſi les perſonnes *f*, *g*, *h*, ou les autres corps déférens, au lieu de former une chaîne ſuivie, ſe tiennent ſans ordre autour de la perſonne *e*, qui fait la décharge du crochet, vous verrez dans les mêmes circonſtances le feu qui va remplacer le défaut de la ſurface extérieure, s'élever du plancher par différentes branches de corps déférens & de perſonnes pour accourir à la perſonne *d* : & ne croyez pas que ce ſoit un prolongement du même courant, & que ce ſoit le même feu qui, par un circuit non interrompu, ſe rend d'une ſurface à l'autre; mais convenez avec moi que chacune de ces ſurfaces a excité ſon courant particulier, dont l'un entre & l'autre ſort. C'eſt ainſi que s'évanouit le merveilleux de ces fameuſes expériences où l'on a cru faire faire au fluide électrique le long circuit du cours d'une rivière & d'un canal qui y communiquoit, en faiſant deſcendre du fond d'une bouteille un fil de fer dans la rivière, & en faiſant, par ſon crochet, la décharge de ſa ſurface intérieure ſur un autre fil de fer qui communiquoit au canal. On verra diſparoître ce merveilleux fondé ſur la circulation ſuppoſée du fluide électrique; nous ſavons maintenant que cette circulation n'a pas eu lieu dans cette expérience, quoique la décharge s'y ſoit effectuée, & ait fait reſſentir la commotion aux perſonnes qui ont eſſayé de s'interpoſer tant d'un côté que de l'autre entre le fil métallique & l'eau, en touchant celui-là d'une main, & plongeant un pied dans l'eau, ou en faiſant partie du circuit de quelque manière que ce ſoit. Nous comprenons que le feu de la décharge s'eſt perdu dans le canal en s'y éparpillant, & que la ſurface extérieure a repris celui qui lui manquoit aux dépens de la rivière.

On peut citer bien des exemples où les deux courans ſimultanés du feu qui efflue de la ſurface poſitive de la bouteille & de celui qui afflue à ſa ſurface négative, ne ſe réuniſſent pas pour former un ſeul courant

continu, mais reſtent plus ou moins ſéparés, & quelquefois totalement interrompus au centre d'une chaîne trop conſidérable de corps déférens, ou dans le vaſte réſervoir de l'intérieur de la terre. On ne doit cependant pas conclure que ces courans ne ſe réuniſſent jamais. Ce ſeroit porter la choſe trop loin : ils ſe confondent, ainſi que je l'ai dit plus haut, dans la manière ordinaire de faire la décharge. Lorſque l'arc conducteur n'eſt pas d'une grandeur exceſſive, & qu'il eſt d'une ſubſtance parfaitement déférente, le courant de feu que lance la ſurface poſitive de la bouteille, & qui entre par une des extrémités de cet arc, ne s'éparpille pas & ne ſe diſſipe point en pluſieurs branches, mais il reſte réuni le long de ce conduit facile, & il parvient à la ſuite de l'autre courant également réuni, qui, de l'autre extrémité de l'arc conducteur, s'élance ſur la ſurface négative ; ils ſe rejoignent de manière à ne former qu'un ſeul courant continu dans le même conduit. J'avois déjà dit plus haut, que la ſurface poſitive ne peut pas trouver de meilleure iſſue que la ſurface négative, ni celle-ci de meilleure ſource que la première, & que l'arc conducteur eſt le meilleur moyen pour faciliter ce rétabliſſement reſpectif d'équilibre.

Je m'apperçois que j'ai fait une longue digreſſion, mais elle n'eſt peut-être pas abſolument inutile ni abſolument étrangère à mon ſujet, puiſqu'elle ſert à montrer que le feu, qui ſe décharge des bouteilles & des carreaux, de même que celui qu'on tire d'un ſimple conducteur, s'élance par-tout où il peut trouver une iſſue ; qu'il prend de préférence la route que lui préſente cette iſſue plus libre, ne parcourant qu'un ſeul canal, ſi celui-ci ſuffit pour ſa décharge entière, & ſe partageant en pluſieurs, ſi ſon courant eſt arrêté & interrompu, ſoit par des ſubſtances qui lui ſoient abſolument impénétrables, ſoit par des corps peu déférens qui peuvent bien laiſſer paſſage à une petite quantité de feu à la fois, mais qu'une grande quantité ne peut pas traverſer inſtantanément ; nous voyons auſſi que ce feu donne aux corps qu'il traverſe, une ſecouſſe plus ou moins forte, ſuivant que ſon courant eſt plus ou moins rapide & réuni, & qu'enfin rien n'arrive dans la décharge d'une bouteille, qui n'arrive également dans celle d'un ſimple conducteur d'une capacité ſuffiſante, & chargé au même degré. Après m'être écarté de ma route, je la reprens & vais terminer la comparaiſon que je m'étois propoſé de faire entre la capacité des ſimples conducteurs & celles des bouteilles ou carreaux armés : j'ajouterai quelques conſidérations ſur la poſſibilité d'augmenter les conducteurs au point de donner des décharges, qui égalent non-ſeulement celles des grandes jarres & des carreaux magiques, mais même celles des plus grandes batteries.

Un conducteur tel que le mien, compoſé d'un grand nombre de bâtons minces argentés, long de près de cent pieds, peut contenir autant d'électricité qu'un carreau de verre point trop épais ayant quatre pouces

en quarré de ſurface armée ; il donne une commotion auſſi forte, & produit les mêmes effets. Pour que ſa capacité fût égale à celle d'un carreau de douze pouces ou un pied en quarré, il faudroit donc que ſa longueur fût neuf fois plus grande, c'eſt-à-dire, d'environ 900 pieds. Il ſeroit curieux de voir l'étincelle fulminante d'un ſimple conducteur de cette dimenſion, tuer un oiſeau, fondre une feuille d'or battu. Seroit-il donc impoſſible de ſe procurer cette quantité de bâtons argentés, & de les arranger comme il convient ? La diſpoſition n'eſt certainement pas difficile. Une vaſte portique, une enfilade de quelques corridors pourroit aiſément les contenir en une ſeule file. Si ce portique ou ces corridors étoient paſſablement larges & élevés, on pourroit y diſpoſer quatre rangées de quatre files de bâtons chacune ſur le modèle de la figure, dans laquelle, pour éviter la confuſion, je n'ai marqué que deux rangées & deux files à chaque rangée, avec les diſtances convenables d'une file à l'autre. Nous aurions, par ce moyen, un conducteur dont la décharge & les effets vraiment effrayans, égaleroient ceux d'une puiſſante batterie électrique compoſée de ſeize bocaux d'un pied quarré d'armure chacun, & conſtruite avec toute la perfection poſſible. La vôtre, Monſieur, formée par deux grandes cloches de verre, n'a guères plus de ſeize pieds quarrés d'armure, à ce qu'il me ſemble : quels effets bruyans & étonnans ne vous ai-je cependant pas vu tirer ? Par ſon moyen, vous fondez, & même vous diſſipez en étincelles un fil de fer aſſez gros, vous le fondez dans l'eau, vous produiſez une grande quantité d'autres effets qu'on auroit peine à croire, à moins d'en être le témoin. Je ne crois pas que ceux que produiſent les grandes batteries du Docteur Prieſtley & de l'Abbé Fontana, puiſſent être beaucoup plus conſidérables. Un conducteur donc, compoſé de ſeize files de bâtons, dont chacune auroit 900 pieds de longueur, fondroit, diſſiperoit, tueroit de gros animaux, en un mot, nous donneroit les effets de la foudre. Je ne me fais cependant pas illuſion au point d'eſpérer de voir jamais exécuter un ſemblable conducteur. Un Watſon ſeroit peut-être tenté de le faire, lui qui dans une autre intention, & pour faire voir l'extrême célérité avec laquelle la vertu électrique ſe communique d'une extrémité à l'autre d'un bon conducteur, quelque long qu'il ſoit, a tendu & iſolé des fils de fer & des cordes mouillées ſur une longueur de deux mille toiſes. Muſchenbrock lui marquoit à ce ſujet qu'il avoit, par ſes magnifiques expériences, ſurpaſſé les efforts de tous ceux qui l'avoient précédé. Qui peut prévoir à quel degré parviendront mes tentatives ou celles des autres, pour ſe procurer des conducteurs d'une longueur démeſurée ? L'utilité cependant qu'on en pourroit retirer ne ſeroit pas très-conſidérable ; ils en auroient peu dans la pratique : car pourquoi chercher à obtenir, par d'autres moyens, & avec beaucoup de dépenſe & d'embarras, des effets qu'on peut produire bien plus commodément avec des bouteilles, des carreaux & des batteries ? Ils n'en

autoient point pour la théorie : Je me flatte de l'avoir poussée assez loin, en parvenant, au moyen de mon conducteur de 96 pieds, à prouver qu'un simple conducteur peut produire tous les effets que produit une bouteille ou un carreau armé ; qu'il suffit pour cela de lui donner une capacité suffisante, & que cette capacité augmente à mesure qu'on étend sa surface en longueur (1). Seroit-il donc inutile & même ridicule d'examiner seulement en idée les effets d'un semblable conducteur ? Non, sans doute, s'il peut nous fournir ou nous faciliter en quelque sorte celle du pouvoir énorme d'une nuée orageuse chargée d'électricité. Voici ce que j'ai imaginé à ce sujet.

---

(1) J'avois déja composé la première partie de cette Lettre, & presque terminé la seconde, lorsqu'en parcourant l'histoire de l'électricité du Docteur Priestley, j'y ai trouvé quelques passages qui contiennent des observations assez précises, relativement à l'avantage dont jouit un conducteur, dont la surface est soit étendue en longueur, sur celui qui, avec une surface égale, a moins de longueur & plus de grosseur. Voici le passage le plus formel. » Je dois observer ici, que M. Monnier le cadet » a remarqué que l'électricité ne se communique pas aux corps homogènes en pro» portion de leur masse ou de leur quantité de matière, mais en proportion de » leur surface, & que toutes les surfaces égales ne reçoivent pas une égale quan» tité d'électricité ; que celles qui en reçoivent le plus, sont celles qui sont le » plus étendues en longueur ; que, par exemple, une plaque de plomb, d'un pied » quarré, reçoit beaucoup moins d'électricité qu'une bande fort allongée du même » métal qui a la même surface «. Je me suis donc trop avancé en disant que cette observation n'avoit encore été faite que superficiellement ; mais je crois que j'ai eu raison de dire qu'il s'en falloit de beaucoup qu'elle n'eût été mise dans le jour qu'elle mérite. Si l'on trouve que je l'ai exposée dans son vrai degré de lumière, ou du moins sous un nouvel aspect, mon travail n'aura pas été totalement inutile ; j'aurai éclairci & porté plus loin une découverte intéressante pour la théorie & pour la pratique. Je me flatte d'être en état de démontrer que ce phénomène dépend de l'action des athmosphères électriques, à la théorie desquelles je ramène les principaux points de toute la théorie de l'électricité, comme je le ferai voir avec le tems. Certainement ; ni M. Monnier, ni M. Watson, ni aucun de ceux qui ont parlé, de quelque manière que ce soit, de l'avantage qu'on trouve à prolonger les conducteurs, au lieu de les rendre plus gros, n'ont donné l'explication de ce fait par le moyen de ces athmosphères. Quelques-uns ont prétendu expliquer l'augmentation de force que reçoit l'électricité dans des conducteurs plus longs, par la loi générale des fluides dont la pression sur une base donnée, croît en raison de la hauteur de la colonne ; il sera aisé de voir combien cette explication tirée de l'hydrostatique, & d'autres explications semblables & purement méchaniques, sont différentes de la mienne, & l'on doit convenir qu'on a fait peu de cas jusqu'ici de la découverte dont nous parlons, puisqu'on voit les Physiciens s'en tenir encore aux gros tuyaux & aux sphères métalliques pour former leurs grands conducteurs. Je puis donc me flatter, non-seulement d'avoir ajouté à la théorie relativement à la capacité des conducteurs, mais encore d'en avoir perfectionné la construction, en recommandant de les faire à l'avenir très-longs & assez minces. J'en ai rendu les avantages palpables, par des démonstrations exactes & des résultats incontestables, & par l'exemple de mon grand conducteur composé d'une suite de bâtons argentés, de 96 pieds de longueur.

Je ſuppoſe que la nuée qui répand une quantité énorme d'électricité dans la barre de Franklin au-deſſus de laquelle elle paſſe, ou qui, en s'abaiſſant, décharge ſa foudre ſur un lieu quelconque, n'ait que 900 pieds en quarré, & 90 pieds d'épaiſſeur : quelle quantité énorme d'électricité ne pourra-t-elle pas renfermer ? D'autant plus qu'on peut croire qu'elle y eſt accumulée à un degré de denſité que nos globes & nos plateaux ſont incapables de donner, & nos conducteurs de ſupporter : on peut ſoupçonner que l'électricité des nuages s'y trouve portée à un degré de tenſion très-conſidérable, en voyant que leur ſphère d'activité s'étend depuis une hauteur prodigieuſe juſqu'à la terre. Mais ſuppoſons même qu'elle n'excède pas celles que nous pouvons lui donner artificiellement dans nos conducteurs ; en examinant l'eſpace occupé par la nuée dont j'ai parlé, je calcule que je pourrois y arranger mille files de mes bâtons de 900 pieds de long, qui ſe trouveroient encore éloignés de neuf pieds l'une de l'autre ; c'eſt-à-dire, à une diſtance où l'action mutuelle de leurs atmoſphères ne les empêcheroit pas de recevoir la quantité d'électricité qu'elles peuvent contenir. Chaque file donc ayant 900 pieds de long, ſeroit ſuſceptible d'une charge égale à celle d'un carreau d'un pied quarré d'armure, & toutes enſemble égaleroient une batterie électrique de mille pieds quarrés de ſurface armée. Pouvons-nous nous former une idée des effets prodigieux que produiroit une ſemblable batterie ? Celles que nous avons vues juſqu'ici ne ſont qu'une bagatelle en comparaiſon. Mais l'aſſemblage de toutes ces files de bâtons en un ſeul conducteur, loin d'excéder la capacité de la nuée dont nous avons parlé, en a au contraire beaucoup moins. Car outre ce nombre de cylindres que nous avons ſuppoſés dans l'eſpace occupé par la nuée, on peut encore en ſuppoſer d'autres placés entre les diſtances des premiers ; ou pour parler plus juſte, on peut y conſidérer une infinité de points de matière qui, quoique preſſés par les atmoſphères de ceux qui les environnent, peuvent cependant recevoir une certaine doſe d'électricité propre. En général, un corps continu, tel que cette nuée, a plus de capacité qu'une quantité de corps ſéparés formant le même volume. Dans notre figure, les quatre files de bâtons qui forment les angles d'un parallellépipède, ne peuvent pas contenir autant d'électricité que ne le pourroit un parallellépipède de même dimenſion, dont la ſurface ſeroit continue : la capacité de ce dernier n'augmente cependant pas, à beaucoup près, en raiſon de l'augmentation de ſa ſurface ; car les parties intermédiaires éprouvant l'action des atmoſphères de celles qui les environnent, reçoivent d'autant moins d'électricité propre, ainſi que je l'ai expliqué dans la première partie de cette lettre. Pour en venir à notre nuée, quelle force étonnante d'électricité ne doit-elle pas avoir ? Quelle immenſe quantité ne feu ne pourra-t-elle pas contenir & lancer, même avant qu'il ſoit porté à un degré de tenſion très-conſidérable ? Qu'en arrivera-t-il,

vera-t-il, ſi cette tenſion eſt exceſſive, & ſi cette nuée, au lieu de quelques centaines de pieds, a quelques milliers de toiſes quarrées d'étendue ?

On a propoſé pour problême dans le Journal de Phyſique de M. l'Abbé Rozier, Février 1777, de déterminer ſi l'électricité naturelle eſt de même nature que celle de la bouteille de Leyde, ou ſeulement de l'électricité raſſemblée dans un conducteur ordinaire ; & ſi la foudre agit comme une ſimple étincelle tirée d'un conducteur électriſé, ou comme la décharge d'un carreau iſolant armé ? La décharge violente & la véritable commotion que produit inconteſtablement la foudre, & cela dans un degré bien ſupérieur à celui dans lequel elles peuvent être produites par un carreau, quelque grand qu'il ſoit, & même par une batterie, ainſi que les étincelles qu'on tire du fil de fer de la barre, & qui, de même que celles qu'on tire de la ſurface d'un grand carreau, n'ont beſoin que d'avoir quelques lignes de long pour devenir extrêmement piquantes, & faire même éprouver la commotion, ont fait aſſimiler la foudre à la décharge de la bouteille de Leyde. D'un autre côté, on ne peut guères comparer à cette décharge produite par le moyen d'un arc conducteur qui établit une communication entre les deux ſurfaces de la bouteille, le ſimple paſſage du trait de la foudre à travers l'air, pour paſſer de la nuée à la terre. D'ailleurs, la forme ſerpentante des étincelles qu'on tire d'un ſimple conducteur, & qu'on n'a jamais apperçue dans celles qu'on tire d'une bouteille ou d'un carreau armé, pourroit faire juger que la foudre, qui communément affecte la même forme, n'étoit qu'une étincelle tirée d'un vaſte conducteur fortement électriſé. Cette dernière opinion doit prévaloir généralement, & l'on doit regarder le problême comme réſolu, puiſque nous avons fait voir qu'un conducteur d'une très-grande étendue acquiert une énergie aſſez forte pour pouvoir produire la commotion & les effets les plus conſidérables.

Je termine le ſujet que je m'étois propoſé de traiter dans cet écrit ; ſavoir, la capacité des conducteurs ſimples ; il eſt tems de finir. Je compte, ſi cela vous convient, vous entretenir, dans une autre lettre, des conducteurs accouplés, c'eſt ainſi que je les appelle. Je paſſerai de là à l'électricité qu'on imprime ſur la ſurface des carreaux iſolans, je parlerai de leur réſiſtance à la recevoir, & de leur tenacité à la conſerver lorſqu'ils l'ont reçue. Le champ eſt vaſte & intéreſſant, il embraſſe toute la théorie des charges & des décharges, celles de l'électricité qu'on appelle révendiquée, *vindex*, & que je préfère d'appeller permanente, tous les phénomènes de l'électrophore, &c. Je tâcherai d'être plus concis ; & avec des matériaux beaucoup plus étendus, j'eſpere être moins long.

SECONDE LETTRE

Adreſſée à M. PRIESTLEY, ſur l'inflammation de l'Air inflammable mêlé avec l'Air reſpirable dans des Vaiſſeaux clos, & ſur les phénomènes que préſentent ſa décompoſition & la diminution qu'il produit dans l'air reſpirable avec lequel on le mêle ;

Par M. ALEXANDRE VOLTA, Membre de diverſes Académies (1).

SI vous avez reçu la Lettre que j'ai eu l'honneur de vous écrire, il y a quelque tems, vous trouverez dans celle-ci la continuation de mes recherches ſur l'air inflammable.

En cherchant à déterminer la plus petite meſure d'air commun ſuffiſante pour allumer l'air inflammable dans les vaſes clos, par le moyen de l'étincelle électrique, j'ai obſervé qu'il falloit faire attention à la force de l'étincelle, à la qualité de l'air inflammable, & à la pureté de l'air commun ; autrement, la quantité de ce dernier, néceſſaire pour l'inflammation de l'air inflammable, ſera relative à ces circonſtances.

Pour ce qui regarde l'étincelle électrique, je n'ai rien à ajouter à tout ce que j'ai dit. L'étincelle d'une jarre fortement chargée, mettra le feu à un mêlange d'air inflammable & d'air commun, qui auroit réſiſté à une autre étincelle plus petite ; mais la différence des effets produits par des étincelles différentes, n'eſt pas ſi grande qu'on l'auroit crue ; on enflammera alors l'air inflammable, quoique la doſe d'air commun ſoit dans ce cas un peu plus petite ; au reſte, mes expériences me prouvent toujours mieux qu'il n'y a pas une différence notable dans la qualité de l'étincelle électrique, néceſſaire pour enflammer tel ou tel mêlange d'air commun & d'air inflammable, & qu'elle peut être indifféremment foible, médiocre, & même ſuffiſamment vive.

Quant à la qualité de l'air inflammable dont j'ai parlé en paſſant dans ma précédente Lettre, je n'en parlerai pas encore dans celle-ci,

(1) Voyez la première Lettre dans le Cahier de Novembre 1778, page 365.

parce que j'ai plusieurs recherches à faire ; je me propose de les communiquer dans une Lettre suivante, & je destine celle-ci à traiter de la bonté de l'air respirable, & de sa grande influence sur l'inflammation de l'air inflammable, ce qui éclaircira beaucoup tout ce que j'aurois à dire sur l'air inflammable lui-même.

J'ai déterminé la plus petite dose d'air commun qu'il faut mêler avec l'air inflammable, pour pouvoir allumer ce dernier ; en supposant que l'air commun eût sa pureté ordinaire, j'ai trouvé qu'il en falloit environ deux mesures & un quart pour quatre mesures d'air inflammable, produit par l'effervescence de la limaille de fer avec l'huile de vitriol étendu dans beaucoup d'eau. On comprend bien, comme je l'ai déja fait suffisamment entendre, que ce mot *environ*, se rapporte à cette condition expresse *de la pureté ordinaire de l'air*, c'est-à-dire, que comme cette pureté, ou plutôt cette respirabilité de l'air commun athmosphérique, varie suivant les lieux, les tems & les circonstances ; elle n'est pas toujours si précisément la même que la proportion de deux mesures & un quart d'air commun pour quatre mesures d'air inflammable, soit toujours exactement nécessaire pour opérer l'inflammation ; vous avez vu précédemment les modifications que j'ai observées, & les instrumens que j'ai imaginés pour estimer les divers degrés de bonté de l'air respirable. C'est même sur la remarque que j'ai faite de la nécessité d'une dose plus ou moins grande d'air commun, pour enflammer une mesure donnée d'air inflammable, suivant que l'air commun est plus ou moins phlogistiqué, qu'est fondée l'idée de l'Eudiomètre nouveau que j'ai décrit à la fin de ma dernière Lettre ; j'indiquois seulement alors les expériences extrêmes, j'y faisois voir les effets produits par les mêlanges de l'air inflammable avec des airs très-éloignés de l'état ordinaire de la bonté de l'air commun, tels que les airs fortement phlogistiqués & les airs opposés, ceux qui sont déphlogistiqués. Je veux aujourd'hui vous instruire mieux de mes expériences dans ce genre, & sans m'occuper à vous parler seulement de ces différentes sortes d'air, de l'air commun, d'un air un peu plus ou un peu moins respirable que l'air commun, de la plus petite dose de chacun d'eux nécessaire pour enflammer l'air inflammable ; je veux encore chercher le terme oppose, celui où la trop grande quantité de ces airs respirables, mêlée avec l'air inflammable, l'empêche de s'allumer, où elle se trouve voisine du point où l'inflammation cessera d'avoir lieu. Enfin, j'entrerai dans des détails plus circonstanciés que ceux que j'ai donnés dans mes précédentes Lettres, sur la matière importante de la décomposition que l'air inflammable souffre en se brulant, puisqu'il perd alors sa forme aërienne, qu'il se diminue d'une quantité toujours remarquable, mais différente, suivant l'état plus ou moins pur de l'air respirable dans lequel il brûle.

J'ai introduit dans mon tube de verre, décrit dans la figure première de ma Lettre précédente, 8 mesures d'air inflammable & une seule d'air déphlogistiqué ; elle suffit pour allumer le premier ; l'air déphlogistiqué étoit quatre fois plus respirable que l'air commun ; s'il avoit été cinq ou six fois plus respirable, comme cela est possible, je ne doute pas qu'une mesure n'eût suffi pour faire brûler dix ou douze mesures d'air inflammable, & peut-être davantage : la différence qu'il y a entre les doses de l'air déphlogistiqué & de l'air commun, nécessaires pour que l'air inflammable puisse s'allumer, est bien grande ; mais cette différence est bien plus sensible, si l'on compare l'air déphlogistiqué avec l'air dans lequel une chandelle s'est éteinte, ou qui avoit passé trois ou quatre fois dans les poumons ; le dernier que l'air nitreux montra gâté au point qu'il tenoit le milieu entre l'air commun & l'air phlogistiqué, ne put laisser brûler 8 mesures d'air inflammable, que lorsqu'on y en eut introduit 20 mesures ; le premier où la chandelle s'étoit éteinte, & que l'air nitreux diminuoit un tiers moins que l'air commun, laissa brûler la même quantité d'air inflammable, quand on y en eut introduit 9 mesures de l'air phlogistiqué par la chandelle.

J'ai déja remarqué dans ma Lettre précédente & ailleurs, la qualité éminente de l'air inflammable sur tous les autres corps inflammables pour brûler, & je l'ai prouvée dans ma Lettre sixième *sur l'air inflammable des marais* ; mais il y a plus ; le phlogistique de l'air ambiant qui éteint les autres flammes, n'éteint pas si facilement celle de l'air inflammable. (Voyez ma Lettre troisième *sur le pistolet à air inflammable*) ; mais il y a plus, un air deux fois plus phlogistiqué, ne produit pas encore cet effet. Je n'ai pas encore posé les limites de la possibilité de cette inflammation.

Mais il importe de savoir quel est le volume de l'air déphlogistiqué & de l'air gâté, qui cesse d'être suffisant pour laisser enflammer l'air inflammable ; la différence qu'il y a entre ces deux airs, est au moins de 1 : 20 : dans ma Lettre précédente, j'ai observé que l'air inflammable s'enflammoit encore lorsqu'il étoit mêlé avec 13 ou 14 fois son volume d'air commun : qu'allez-vous donc penser, Monsieur, quand je vous dirai que la même quantité d'air déphlogistiqué ou d'air gâté, soit par l'extinction d'une chandelle, soit par la respiration, produit le même effet sur l'air inflammable ? A ce terme, l'inflammation est la plus petite possible, & elle est aussi foible avec l'air déphlogistiqué qu'avec l'air gâté, quoique la différence des effets soit si prodigieusement différente, quand on mêle l'air inflammable avec ces deux autres airs, en suivant d'autres proportions.

Si nous cherchons la raison de ce phénomène, nous la trouverons peut-être en considérant le prodigieux volume dans lequel l'air inflammable

eſt alors noyé ; ſes parties ne ſont plus contiguës, l'inflammation ne peut plus ſe communiquer aiſément des unes aux autres ; dans ces expériences donc, l'air inflammable eſt trop noyé lorſqu'on le mêle dans un volume d'air quelconque, s'il eſt 13 ou 14 fois plus grand que le ſien propre, & ceci nous fournit la limite de l'inflammation ; cependant, je ne voudrois pas la déterminer d'une manière trop poſitive, quoique je n'aie éprouvé aucune différence remarquable.

Réfléchiſſez un moment à la grande étendue qu'il y a dans les doſes d'air déphlogiſtiqué, qu'on peut employer pour pouvoir enflammer l'air inflammable ; une meſure d'air déphlogiſtiqué, ſuffit pour laiſſer enflammer 8 meſures d'air inflammable, comme nous l'avons vu, & elles ne ceſſent pas de s'allumer, quoiqu'il y ait plus de 100 meſures d'air déphlogiſtiqué mêlées avec les premières. Si donc une meſure d'air déphlogiſtiqué eſt la plus petite doſe qu'on puiſſe ajouter à 8 meſures d'air inflammable pour qu'elles puiſſent s'enflammer, & ſi 100 meſures ſont la plus grande doſe ; ſi dans les deux cas, l'inflammation eſt très-petite, quelle ſera la doſe qui fera entendre le coup le plus fort ? Suivant la table que j'ai donnée dans ma précédente lettre, c'eſt lorſqu'on y joint 10 meſures, c'eſt-à-dire, c'eſt la moyenne proportionnelle entre 1 & 100 ; mais il n'arrive pas la même choſe lorſqu'on employe 8 meſures d'air inflammable. Car, pour avoir alors l'éclat le plus violent, il ſuffit d'y ajouter 4 meſures d'air déphlogiſtiqué, de manière que la règle exacte pour produire la plus forte détonation, n'eſt point alors celle d'une moyennne proportionnelle qui a lieu accidentellement dans le mêlange de l'air inflammable avec l'air commun, mais dans la juſte meſure de ce mêlange où l'air inflammable eſt entièrement conſumé, & où il a ſaturé complètement l'air commun déphlogiſtiqué : de même 4 meſures d'air déphlogiſtiqué pouvant recevoir la décharge de 8 meſures d'air inflammable, il arrive, alors, que l'air inflammable s'allume tout, & produit la plus grande détonation ; de même encore, 11 meſures environ d'air commun peuvent recevoir la décharge de 4 meſures d'air inflammable, parce que c'eſt la meilleure proportion, & non parce que le nombre 11 eſt la moyenne proportionnelle entre 2 & un quart & 59 & 7 neuvièmes, qui eſt le *maximum*.

Les autres airs, le commun, le phlogiſtiqué, ſuivent à-peu-près la même loi ; ſi l'on n'employe pas l'air phlogiſtiqué juſqu'à ſaturation ; mais quoiqu'ils ayent chacun une faculté différente de ſe charger du phlogiſtique que l'inflammation dégage, & à ſe prêter, par conſéquent, à cette inflammation ; puiſque l'un exige 4 meſures & demie pour 8 meſures d'air inflammable, un autre 9 ou 10, un autre 20, ils offrent, cependant, tous un eſpace aſſez vaſte, dans lequel l'inflammation peut avoir lieu, quoiqu'il ſoit beaucoup plus petit.

A la ſuite des réſultats généraux que j'ai donnés dans ma lettre précé-

dente, vous trouverez, n°. 6 & 11, que chaque fois que l'air commun, où nage l'air inflammable, eſt ſi abondant, la décharge de l'air inflammable eſt éloignée de le ſaturer de phlogiſtique; on peut obtenir une ſeconde inflammation dans ce même air, & même une quatrième en y introduiſant chaque fois du nouvel air inflammable, ſi à 11, 12, ou 13 meſures d'air commun, on n'ajoute chaque fois que 2 ou 3 ou même 4 meſures d'air inflammable.

Mais voici une particularité remarquable : la première inflammation eſt très-foible lorſqu'elle eſt obtenue par la première meſure d'air inflammable introduite dans ce grand volume d'air commun, qui eſt, par exemple, de 13 meſures; la flamme en eſt à peine viſible au grand jour, à peine l'eau l'élève-t-elle dans le tube; mais la ſeconde inflammation, produite par l'introduction d'une ſeconde meſure, eſt plus vive, la ſecouſſe plus forte, l'élévation de l'eau très-marquée; la troiſième inflammation redevient foible, mais elle eſt plus forte que la première, tandis que la quatrième eſt forte, mais moins que la ſeconde. On ne peut expliquer ce phénomène qu'en diſant, que la première meſure d'air inflammable étant noyée dans un grand volume d'air commun, ne s'eſt pas toute enflammée, parce que chacune de ſes parties étoit trop iſolée, & que l'incendie n'a pas pu s'y communiquer à toutes; les parties échappées à l'inflammation ſe ſont trouvées rapprochées, lorſqu'on a ajouté une nouvelle meſure d'air inflammable, & elles ſe ſont enflammées toutes avec celles de la ſeconde meſure; il réſulte de-là, que la troiſième inflammation doit reſſembler un peu à la première, puiſque l'air inflammable eſt également diviſé dans le même volume d'air commun, ou plutôt dans un plus petit, car le phlogiſtique des deux premières inflammations doit l'avoir ſenſiblement diminué, & la quatrième inflammation ne différera pas de la ſeconde par les mêmes raiſons, ſinon qu'elle ſera plus foible, parce que l'air commun eſt plus phlogiſtiqué.

Mais une preuve que cela doit arriver ainſi, & qu'une ſeule meſure d'air inflammable, mêlée avec 12, 13 & preſque 14 meſures d'air commun, ne ſe brûle pas entièrement, & qu'il ne ſe conſume ſeulement que lorſqu'on y a ajouté une ſeconde meſure; c'eſt qu'après la première inflammation, la diminution du volume des deux airs n'eſt pas d'une meſure, qui eſt le volume de l'air inflammable, quoiqu'il ſoit prouvé que tout l'air qui s'allume perd ſon volume, & occaſionne une diminution dans le volume de l'air naturel. (Voyez ma lettre troiſième ſur le piſtolet, & la lettre précédente. Au lieu que dans la ſeconde inflammation, on obſerve non-ſeulement la deſtruction des deux meſures d'air inflammable, mais encore celle d'une partie du volume de l'air commun, ce qui eſt conforme à la théorie & à mes autres expériences. La table que je joins ici, expliquera mieux ceci que tout ce que je

pourrois dire ; cependant, je souhaite qu'on observe, qu'il faut ajouter de nouvelles limites à la proposition 9 de ma Lettre précédente, c'est que l'inflammation ne manque pas seulement dans le mélange d'air inflammable & d'air commun, lorsque la quantité du premier est excessive, relativement au second, mais aussi quand la quantité de l'air commun est excessive, relativement à celle de l'air inflammable.

Mesures d'air commun.	*Mesures d'air inflammable.*	*Inflammations.*	*Restes.*
I. 14 $\frac{1}{2}$	1	point.	15
	plus 1 autre ajoutée aux précédentes.	forte.	13 $\frac{1}{6}$
	plus 1.	foible	13 $\frac{2}{5}$
	plus 1.	forte.	12 $\frac{2}{3}$
	plus 1.	point.	13 $\frac{2}{3}$
II 13.	1.	très-foible.	13 $\frac{1}{2}$
	plus 1 autre ajoutée aux précédentes.	forte.	12
	plus 1.	foible.	12 $\frac{1}{4}$
	plus 1.	forte.	11 $\frac{1}{5}$
III. 11.	1.	foible.	11 $\frac{1}{4}$
	plus 1 autre ajoutée.	forte.	10 $\frac{3}{8}$
	plus 1.	foible.	10 $\frac{1}{8}$
	plus 1.	moyenne.	9 $\frac{1}{2}$
IV. 7.	1.	moyenne.	6 $\frac{3}{4}$
	plus 1 autre ajoutée.	moyenne.	6 $\frac{1}{2}$
	plus 1.	moyenne.	6 $\frac{1}{3}$
	plus 1.	point.	7 $\frac{1}{3}$
V. 4.	8.	point.	12
plus 1 autre ajoutée.		moyenne.	10 $\frac{1}{2}$
plus 1.		point.	11 $\frac{1}{2}$
plus 1.		point.	12 $\frac{1}{2}$
plus 1.		point.	13 $\frac{1}{2}$
plus 1.		moyenne.	11
plus 1.		point.	12
plus 1.		point.	13
plus 1.		point.	14
plus 1.		point.	15
plus 1.		moyenne.	5
VI. 4.	4.		
plus 1 autre ajoutée.		point.	6
plus 1.		point.	7

Mesures d'air commun.	*Mesures d'air inflammable.*	*Inflammations.*	*Restes.*
plus. 1.		moyenne.	$6\frac{1}{2}$
plus 1.		point.	$7\frac{1}{2}$
plus 1.		point.	
VII. 2.	4.	foible.	
plus 2 autres ajoutées.		forte.	
plus 2.		nulle.	
plus quelques bulles.		médiocre.	
plus 2 mesures.		nulle.	
plus 1.		nulle.	Air phlogistiqué à saturation.
plus 1.		foible.	8
VIII. 6.	12.	foible.	
plus 4 autres ajoutées.		médiocre.	
plus 6.		médiocre.	
plus 7.		foible.	
plus 8.		très-foible.	Résidu très-phlogistiqué.

Les décharges ont été faites par le moyen d'une forte bouteille de Leyde.

Je pourrois remplir des volumes, si je voulois publier toutes les expériences de ce genre que j'ai faites; je n'ai pas, cependant, tenté toutes les combinaisons possibles d'air inflammable & d'air commun une fois, mais plusieurs; j'ai choisi dans mes notes celles qui rempliſſent le mieux mon but actuel, & je me contente de donner une idée des autres expériences de ce genre. Les 4 premières tables font voir les inflammations répétées par l'addition de l'air inflammable. Deux faites à diverſes repriſes à l'air commun, qui y étoit d'abord mêlé en grande quantité. Les deux autres montrent de même la répétition des inflammations produites dans un mêlange où l'air inflammable étoit en grande quantité, & dans lequel on ajoute dans diverſes fois une nouvelle doſe d'air commun : on voit dans toutes les limites du mêlange d'air inflammable & d'air commun dans leſquelles l'inflammation peut avoir lieu, l'alternative des inflammations fortes & foibles, &, enfin, dans quelques-unes

la

la deſtruction totale du volume de l'air inflammable, tandis que dans d'autres il ne s'en détruit qu'une partie.

Mais ces expériences ſur la répétition des inflammations ne ſont jamais plus ſurprenantes & plus inſtructives, que lorſqu'on employe de l'air déphlogiſtiqué au lieu d'air commun; j'ai employé celui qu'on retire du minium, & je l'ai eu environ quatre fois plus reſpirable que l'air commun de l'atmoſphère, comme il m'a paru par l'épreuve de l'air nitreux; j'en ai pris 13 meſures, & j'y ai introduit l'une apres l'autre pluſieurs meſures d'air inflammable; le croirez vous? J'ai obtenu 22 inflammations fortes & foibles alternativement; les foibles ont toujours été la première, la troiſième, la cinquième &c. Les fortes, au contraire, ont été la ſeconde, la quatrième, la ſixième &c. A la fin, elles étoient toutes également fortes. Une autre fois, avec 13 meſures d'air déphlogiſtiqué, meilleur que le précédent, j'ai obtenu 29 inflammations, en y ajoutant, l'une après l'autre, 29 meſures d'air inflammable.

Mais, ce qui eſt bien ſurprenant dans cette expérience, c'eſt la grande diminution du volume de l'air qui ſuit l'inflammation; cependant, cette diminution eſt une ſuite naturelle de la théorie de l'air & du phlogiſtique; de même que des loix que j'ai données dans ma Lettre précédente ſur la diminution occaſionnée par l'inflammation de l'air inflammable. Quoi donc, le volume des 22 meſures d'air inflammable dans le premier cas, & de 29 dans le ſecond, aura-t-il été détruit? aura-t-il diminué, outre cela, l'air déphlogiſtiqué? Sans doute, & d'une manière ſi ſenſible, qu'après ces 22 inflammations, le volume total du mêlange étoit réduit à 6 meſures, & après les 29 inflammations de l'autre expérience, il ſurpaſſoit un peu 5 meſures. Une partie de l'air déphlogiſtiqué, plus grande que ſa moitié, a donc été détruite; cette deſtruction a même été une fois égale aux deux tiers, & il faut y joindre encore la deſtruction totale de l'air inflammable. Voici une table qui mettra ſous les yeux ce phénomène ſingulier.

Meſures d'air déphlogiſtiqué.	*Meſures d'air inflamm.*	*Inflammations.*	*Reſtes.*
13.	1	très-foible.	$13\frac{1}{2}$
	1 autre.	forte.	$12\frac{1}{2}$
	1	très-foible.	13
	1	forte.	$12\frac{1}{2}$
	1	foible.	$12\frac{1}{3}$
	1	forte.	$11\frac{3}{4}$
	1	foible.	12
	1	forte.	$11\frac{1}{2}$
	1	foible.	$11\frac{2}{3}$

Mesures d'air déphlogistiqué.	*Mesures d'air inflamm.*	*Inflammations.*	*Restes.*
	1	très-forte.	$10\frac{1}{2}$
	1	moyenne foib.	$10\frac{3}{4}$
	1	très-forte.	10
	1	moyenne foib.	10
	1	très-forte.	$9\frac{1}{2}$
	1	moyenne.	$9\frac{1}{3}$
	1	forte.	9
	1	moyenne forte	$8\frac{3}{4}$
	1	moyenne forte	$8\frac{1}{2}$
	1	moyenne forte	8
	1	moyenne forte	$7\frac{3}{4}$
	1	moyenne forte	$7\frac{1}{2}$
	1	moyenne forte	$7\frac{1}{4}$
	1	moyenne forte	$7\frac{1}{8}$
	1	moyenne forte	7
	1	moyenne.	$6\frac{3}{4}$
	1	moyenne.	$6\frac{1}{2}$
	1	moyenne.	$6\frac{1}{4}$
	1	moyenne.	$5\frac{3}{4}$
	1	moyenne.	$5\frac{1}{4}$

Les diminutions de cette table, comme celles des précédentes, n'ont pas été faites avec une exactitude scrupuleuse, mais un à-peu-près, suffit pour mon objet; je doute encore que l'air inflammable que j'ai employé pour cette dernière table, fût privé entièrement d'air commun, car, autrement, le dernier reste des 29 inflammations auroit dû être plus petit que 5 mesures un quart. J'ai réduit 13 mesures d'un air déphlogistiqué, moins bon que celui-là, par des inflammations réitérées, en y introduisant de l'air inflammable à moins de 4 mesures; enfin, je suis parvenu à réduire l'air déphlogistiqué à la neuvième partie de son volume, outre la destruction de 16 mesures d'air inflammable.

Considérez à présent cette prodigieuse diminution; elle me fait espérer de découvrir ce qui se sépare alors de l'air, parce qu'il est clair que rien ne s'anéantit, mais qu'une partie du volume de l'air disparoît lorsqu'il se dépouille de sa forme aërienne. Je veux donc faire l'expérience plus en grand, & contenir ces airs avec le mercure; par ce moyen, je parviendrai à pouvoir examiner le précipité, ou fluide, ou solide de sel ou de terre qui s'attachera aux parois du verre, ou à la

ſurface du mercure. En ſuivant mes premières idées indiquées dans mes Lettres ſur l'air inflammable des marais, ce précipité de l'air inflammable devroit être un acide, & celui de l'air déphlogiſtiqué une terre en tout ou grande partie, puiſqu'elle eſt un ingrédient de l'air reſpirable, malgré les objections de l'Abbé de Fontana dans ſes Recherches phyſiques ſur l'air nitreux & l'air déphlogiſtiqué; il y a même plus, cet ingrédient y eſt en beaucoup plus grande quantité que l'acide, comme on le voit dans les dernières expériences de Prieſtley, Tome III, Sect IV; dans ma troiſième Lettre ſur le Piſtolet, en parlant de mes tentatives pour rendre ſenſible le précipité qui ſe faiſoit dans l'inflammation de l'air inflammable mêlé avec l'air commun, je remarquois que j'avois eu des indices d'un précipité terreux, mais aucune trace d'acide, & j'ajoutois que peut-être cet acide ſe détruiſoit ou s'altéroit pendant l'inflammation, de manière qu'il changeoit de nature & n'étoit plus reconnu; peut-être parce qu'il étoit en trop petite quantité, ce qui n'arrivera pas dans les expériences que je me propoſe de faire, en mêlant une grande quantité d'air déphlogiſtiqué avec l'air inflammable, en les contenant par le moyen du mercure; & en y procurant pluſieurs inflammations répétées, je ne doute pas de trouver, par ce moyen, des raiſons pour confirmer votre théorie de la terre dans l'air reſpirable, & la mienne ſur l'acide de l'air inflammable.

Mais la diminution prodigieuſe dont je viens de parler, n'eſt pas la plus grande qu'on puiſſe produire, en mêlant de l'air inflammable avec de l'air déphlogiſtiqué; celui que j'employois n'étoit pas le meilleur. Qu'arrivera-t-il en employant le précipité rouge qui fournit un air déphlogiſtiqué ſix fois plus reſpirable que l'air commun? (1) Je ne doute pas que douze ou treize meſures de cet air ne puiſſent ſupporter les inflammations de trente-cinq ou quarante meſures d'air inflammable l'une après l'autre, & qu'on ne réduiſe leur volume à moins de trois meſures. Je puis cependant vous dire que je me ſuis aſſuré qu'à *égales doſes*, l'air nitreux fait avec la limaille, ou les petits morceaux de fer & l'eau-forte, diminue moins l'air reſpirable avec lequel on le mêle, & le

(1) On peut tirer l'air le plus phlogiſtiqué du turbith minéral, du vitriol de Mars, de celui du cuivre, du zinc, du ſublimé corroſif, & par le moyen de tous les acides, comme de l'acide nitreux; mais ſur-tout en ſe ſervant de l'acide vitriolique; c'eſt ce qu'a découvert M. le Chevalier Landriani; je lui ai vu faire de l'air nitreux avec le turbith qui étoit extrêmement déphlogiſtiqué; je fis enſuite des tentatives avec diverſes ſubſtances, & je ſuis parvenu a faire de l'air déphlogiſtiqué très-bon, avec divers vitriols factices & natifs, & enfin, avec l'alun de roche: je ne ſais ſi l'on s'en étoit aviſé auparavant; mais je ſais que M. Prieſtley écrivoit à M. Landriani qu'il avoit tiré de l'air déphlogiſtiqué de diverſes ſubſtances minérales, comme de la maganéſie, &c. Mais l'ont-ils auſſi tiré de l'acide vitriolique lié à une terre non métallique, comme je l'ai fait en le tirant de l'alun?

charge d'une quantité moindre de phlogistique que l'air inflammable, & qu'il faut une quantité un peu plus grande d'air nitreux que d'air inflammable pour saturer de phlogistique une quantité égale d'air commun; ainsi, par exemple, pour saturer de phlogistique dix ou onze mesures d'air commun, il faut quatre mesures d'air inflammable, & cinq ou six d'air nitreux; pour deux mesures d'air déphlogistiqué, il faut quatre mesures d'air inflammable, & un peu moins, & cinq mesures d'air nitreux: aussi, comme je l'apprends d'une lettre que vous avez écrite à mon ami M. Landriani, & d'un petit ouvrage que j'ai reçu de M. Magellan, vous êtes arrivé à réduire le volume d'un mêlange de cent mesures d'air nitreux & d'air déphlogistiqué, à une seule: il est vrai que ces deux airs étoient parfaits dans leur espèce: j'espère aussi de réussir, ou plutôt ce succès vous est réservé, si vous répétez mes expériences sur l'air inflammable, avec cette dextérité & cette sagacité qui vous sont propres: oui, vous réussirez à en faire autant par l'inflammation de l'air inflammable mêlé avec l'air déphlogistiqué, & vous réduirez le mêlange au moins au centième de son volume. La difficulté consiste à trouver la juste proportion dans le mélange de l'air inflammable avec l'air déphlogistiqué, parce que si la dose du dernier est trop forte, il ne se sature pas pleinement de phlogistique, &, par conséquent, il ne se diminue pas autant qu'il pourroit: au contraire, si la dose de l'air nitreux, ou de l'air inflammable, est trop grande, alors il ne se décompose pas tout, une partie conserve sa première forme & son volume aërien. Remarquez-le; comme l'air inflammable fournit plus de phlogistique que l'air nitreux, il faudra aussi en employer une quantité moindre pour avoir le point juste de la saturation & de la plus grande diminution.

Ceci nous conduit naturellement à comparer l'air inflammable avec l'air nitreux, & vous trouverez que ces deux espèces d'airs ont de très-grands rapports, par les modifications qu'ils éprouvent, lorsqu'on les mêle avec l'air commun, & par celles qu'ils lui font éprouver. Ces deux airs déchargent leur phlogistique dans l'air respirable, au point de l'en saturer; s'ils y sont mêlés dans une dose convenable, alors ils le diminuent & ils se décomposent de manière qu'ils perdent tous les deux la forme aërienne; cette décomposition & cette décharge de phlogistique dans l'air nitreux, sont accompagnées de rougeur, de chaleur & d'une vive effervescence; dans l'air inflammable, la chaleur va jusqu'à l'inflammation; l'effet visible de cette effervescence & de cette inflammation dans le volume d'air renfermé, est une subite expansion, suivie immédiatement par la réduction du volume de l'air lui-même; seulement l'expansion produite par l'effervescence de l'air nitreux, est beaucoup plus petite & beaucoup plus douce; au lieu d'une violente secousse excitée dans l'eau du vase au moment qu'il s'enflamme, l'air nitreux occasionne un abaissement sensible dans l'eau, lorsqu'il est en contact avec

l'air respirable ; après cet abaissement, l'eau monte beaucoup au-delà du point où elle étoit, comme dans l'expérience de l'air inflammable ; après la secousse, la seule différence consiste en ce que celle-ci se fait rapidement & par saut, tandis que l'autre s'opère plus lentement.

Les effets produits par ces deux airs mêlés avec l'air commun, sont absolument les mêmes, ils ne diffèrent que parce que l'air inflammable agit avec plus de violence. Il y a plus, Monsieur, tous les résultats de mes expériences sur l'air inflammable, rapportés dans ma lettre précédente, & compris dans les treize propositions que j'en ai déduites, & dans leurs conséquences, même celles que je viens d'appliquer aux inflammations répétées, sont parfaitement conformes aux résultats que donne l'air nitreux dans des expériences analogues ; si l'on substitue *l'air nitreux* à *l'air inflammable*, & si l'on change les mots *flammes*, *explosions*, en celui *d'effervescence* ; ainsi, par exemple, Table IV, l'excès *d'air nitreux* & *d'air commun*, rendent *l'effervescence* beaucoup plus foible. Table V. Lorsque l'air nitreux est trop abondant, *l'effervescence* n'en détruit qu'une partie, le reste peut souffrir une autre effervescence, si l'on y ajoute de l'air commun. Table VI. Si la dose *d'air commun* est considérable, on peut obtenir plusieurs *effervescences* l'une après l'autre, en introduisant du nouvel air nitreux. Table VII. Il y a une proportion dans les doses des deux airs qui occasionne *l'effervescence* la plus vive, & par le moyen desquels on n'a qu'une seule effervescence ; il en sera de même pour les autres cas.

Voici un nouvel essai de conséquences qui découlent aussi facilement de mes principes ; les effervescences répétées de l'air nitreux doivent être plus fortes & plus nombreuses dans l'air déphlogistiqué que dans l'air commun ; comme les inflammations de l'air inflammable y sont plus vives & plus fréquentes ; c'est aussi ce que j'ai éprouvé ; si j'ai obtenu vingt-neuf inflammations en introduisant vingt-neuf mesures d'air inflammable l'une après l'autre dans treize mesures d'air déphlogistiqué, j'ai eu aussi ving-neuf effervescences distinctes, & même davantage, en introduisant l'une après l'autre, autant de mesures d'air nitreux dans une quantité semblable d'air déphlogistiqué : je dis *vingt-neuf effervescences*, & même davantage, parce que l'air nitreux ne fournit pas autant de phlogistique que l'air inflammable, lorsqu'on les emploie à volumes égaux ; par conséquent il faut une plus grande dose d'air nitreux pour saturer de phlogistique une quantité donnée d'air respirable. Si les inflammations & les secousses occasionnées par l'air inflammable, sont beaucoup plus véhémentes dans l'air déphlogistiqué que dans l'air commun, de même aussi les effervescences de l'air nitreux y sont beaucoup plus violentes : l'expansion instantanée qui se fait dans le volume d'air renfermé, y est incomparablement plus grande, la rougeur plus forte, & la diminution plus rapide. Enfin, comme la diminution

opérée dans l'air déphlogiſtiqué par l'inflammation de l'air inflammable, eſt plus forte que celle qui eſt produite par ce moyen dans l'air commun : il arrive préciſément la même choſe à l'effervescence occaſionnée par l'air nitreux : elle eſt plus grande dans l'air déphlogiſtiqué. Vous ſavez qu'un bon air nitreux employé en doſe ſuffiſante diminue à peine ce dernier d'un ſixième, ou d'un cinquième, pendant qu'il ſe détruit dans l'air commun : mais le meilleur air inflammable produit le même effet lorſqu'on l'introduit dans l'air commun en doſe ſuffiſante, & qu'on l'y enflamme. J'ai pu diminuer également le volume de l'air déphlogiſtiqué, des deux tiers, ſoit par l'air nitreux, ſoit par l'air inflammable : & vous, Monſieur, qui êtes parvenu, par un mêlange d'air nitreux & d'air déphlogiſtiqué, à diminuer leur volume des $\frac{22}{100}$, vous pourrez eſſayer ſi l'air inflammable produira le même effet. Enfin, je dois encore ajouter que l'air reſpirable eſt également affecté par l'air inflammable & par l'air nitreux, de manière que s'il eſt gâté par l'air inflammable, il ne peut plus être altéré par l'air nitreux; & réciproquement, ſi l'air inflammable a ſaturé l'air commun où il a été enflammé, alors il eſt devenu *irreſpirable*, & il ne fait plus effervescence avec l'air nitreux, de même que l'air nitreux a rendu l'air commun *irreſpirable* par ſon mêlange, l'air inflammable ne peut plus s'y allumer. Tout ceci devient évident par les principes établis ſur ces matières, & ſur-tout par vos découvertes lumineuſes ſur la nature de l'air reſpirable & du phlogiſtique qui peut le ſaturer. On comprendra, par les mêmes principes, l'expérience curieuſe que je vais rapporter, quoiqu'elle paroiſſe analogue à celles que j'ai décrites.

J'introduis dans le tube que j'ai décrit dans ma lettre précédente, fig. I. deux meſures d'air commun, une meſure d'air inflammable & une meſure d'air nitreux : vous ſentez bien que la meſure d'air inflammable & celle d'air nitreux, & chacune d'elles ſéparément ſuffiſent pour ſaturer de phlogiſtique les deux meſures d'air commun; je laiſſe fixer l'effervescence & la diſtribution de l'air nitreux avant de tirer l'étincelle, il eſt impoſſible d'allumer l'air inflammable : cependant, ſi après avoir fait ce mêlange, je tire l'étincelle avant que l'effervescence ſoit fixée, alors l'inflammation a lieu, je puis même obtenir l'inflammation dans le premier cas, ſi je tire l'étincelle après avoir introduit du nouvel air reſpirable; d'où il réſulte clairement que je n'ai enflammé le ſecond mêlange, que parce que l'effervescence de l'air nitreux n'a pas été achevée : auſſi on peut la faire recommencer en introduiſant du nouvel air commun.

Plus on approfondit la nature de ces deux airs, leur compoſition, leur deſtruction, la perte qu'ils font de leur forme aërienne, plus je me trouve fondé à reconnoître leur analogie : on ne peut douter que le *phlogiſtique* ou le principe inflammable dont l'exiſtence &

l'identité dans les corps qui peuvent brûler, ont été si bien démontrées, ne soit un des ingrédiens des principaux de ces deux airs; le phénomène de l'inflammation ne permet pas d'en douter pour l'air inflammable, & les analogies de l'air nitreux avec ce dernier, le font appercevoir d'une manière certaine, de même que mille autres inductions dont je n'ai pas encore parlé. Un autre composant essentiel de l'air nitreux, c'est l'acide lui-même du nitre qu'on emploie pour le produire, & qui se manifeste sensiblement en se précipitant pendant l'effervescence de l'air nitreux avec l'air respirable (1). L'analogie fait croire de même que l'air inflammable est composé d'un acide qui se combine pendant qu'il se forme; je ne parle ici que de l'air inflammable produit par les dissolutions métalliques, & je me réserve de montrer l'identité & les rapports des autres airs inflammables avec celui-là, en faisant voir aussi clairement que l'acide est un de ses composés essentiels. Il semble que l'air inflammable ne contient rien autre que de l'acide & du phlogistique, on ne découvre au moins rien autre dans l'air nitreux, peut-être dans tous les deux y auroit-il un peu de terre : l'idée de mon soufre aérien que j'ai cherché à établir dans mes premières lettres sur l'air inflammable, deviendroit encore mieux fondée par son analogie avec l'air nitreux.

Mais si l'air nitreux & l'air inflammable ont un si grand nombre de rapports, pourquoi l'acide du dernier ne se développe-t-il pas dans sa décomposition, comme il arrive à l'air nitreux ? Mais parce que je ne pourrai pas l'expliquer, je ne crois pas être forcé de renoncer à croire l'existence de l'acide dans l'air inflammable; ne pourroit-il pas devenir méconnoissable par une transformation, ou plutôt par son évaporation ? Nous avons vu que l'air inflammable contient, à volume égal, plus de phlogistique que l'air nitreux, & vous en conviendrez sûrement, quand

---

(1) M. Priestley avoit déja rendu sensible, d'une manière élégante, cette précipitation de l'acide par l'air nitreux, en lui faisant faire son effervescence par son mélange avec l'air respirable, imprégné d'abord d'alkali volatil, ce qui procuroit le spectacle agréable d'une fumée blanche, assez semblable à des flocons de neige, & qu'il regardoit comme un vrai nitre ammoniacal. (Voyez son premier volume, §. II, Section 3.) M l'Abbé Fontana, dans son Ouvrage sur l'air nitreux & l'air déphlogistiqué, a fait de l'air nitreux par le moyen de l'effervescence de l'air respirable, avec quelques gouttes d'un bon esprit de nitre. Pour voir la précipitation de cet acide, il suffit d'avoir un vase plein d'air nitreux, où il y a quelques gouttes d'eau; si on l'ouvre & si on le renverse, de manière que la bouche soit en haut, & que l'effervescence & la décomposition puissent se faire par le centre avec l'air commun, les gouttes d'eau seront devenues très-acides, ou si l'on fait cette effervescence dans le tube dont j'ai parlé dans ma précédente, *figure* 1, où sont les deux fils de léton, ceux-ci seront bientôt attaqués par l'acide nitreux & changés en verd-de-gris.

vous répéterez mes expériences : il y a plus, ces expériences me prouvent qu'il y a $\frac{1}{4}$ de phlogistique de plus dans l'air inflammable que dans l'air nitreux, car trois mesures d'air inflammable suffisent pour en saturer huit mesures d'air commun, tandis qu'il ne faut que quatre mesures d'air nitreux pour produire le même effet : supposons donc que l'air nitreux soit composé d'environ trois parties de phlogistique avec un peu plus d'une mesure d'acide, il arrivera que si nous prenons un nombre plus commode pour le calcul, & si nous exprimons le volume de l'air nitreux par 33, la quantité matérielle du phlogistique sera égale à 24, & celle de l'acide à 9 ; mais dans un volume égal d'air inflammable il y a encore $\frac{1}{4}$ de phlogistique, de sorte que pour un volume d'air inflammable exprimé par 33, la quantité de phlogistique sera égale à 32, & celle de l'acide à 1. Il ne seroit pas étonnant qu'une si petite quantité d'acide ne fût insensible dans les inflammations faites dans les vases clos avec une si petite quantité d'air inflammable, mais je ne désespère pas de le rendre sensible par le moyen des inflammations répétées.

Cette supposition, que l'air inflammable contient neuf fois moins d'acide que l'air nitreux, est confirmée par le poids spécifique de ces deux airs ; le premier est dix fois plus léger que le second. Il est croyable que le phlogistique ne contribue que peu, ou point au poids qui est peut-être dû entièrement à l'acide. Cet acide, avec lequel ce phlogistique est lié comme à sa base dans l'air inflammable & dans l'air nitreux, doit donc être 9 ou 10 fois plus rare dans le premier que dans le second. Ces différences ne sont donc pas substantielles, mais seulement des modifications qui viennent de la différence spécifique de l'acide nitreux & des autres acides ; car tous les acides, hors celui du nitre, fournissent de l'air inflammable lorsqu'on les employe pour dissoudre les métaux qui donnent de l'air nitreux, quand on les dissout par le moyen du nitre ; l'air nitreux n'est pas inflammable, mais il produit une effervescence que j'appellerai *le substitut de l'inflammation*, puisqu'il ne lui manque, pour être tel, que quelques degrés de force. Mais le phénomène est toujours de la même nature, c'est toujours une effervescence qui accompagne la décomposition de l'air nitreux ou inflammable, en précipitant l'acide, un des principes constituans de ces deux airs & la base du phlogistique, & en combinant le phlogistique qui s'échappe avec l'air commun contigu, qui en est le plus puissant dissolvant ; l'effervescence avec l'air nitreux, produit une chaleur foible & obscure ; mais avec l'air inflammable, elle s'annonce par une chaleur vive & lumineuse ; cette chaleur moindre, ce défaut de lumière, qui accompagnent l'effervescence de l'air nitreux, doivent s'attribuer uniquement à la lenteur avec laquelle il se décompose & lâche son phlogistique qui se dissout dans l'air commun, tandis

que

que dans l'air inflammable il ſe dégage preſque tout dans le même inſtant.

Plein de ces idées, j'avois eſpéré de rendre ſenſible la lumière dans l'efferveſcence de l'air nitreux, en la produiſant par le moyen de l'air déphlogiſtiqué & dans les ténèbres; j'employai donc le meilleur air déphlogiſtiqué & l'air nitreux le plus pur; alors, l'efferveſcence eſt ſi vive, qu'elle ne ſemble pas bien différente d'une foible inflammation; mais je n'ai pu occaſionner la plus petite lumière, je ſuis plutôt venu à bout de dégrader l'inflammation de l'air inflammable, en diminuant ſa doſe relativement à l'air commun dans lequel je le mêlai, & qui étoit même un peu gâté, juſqu'à lui faire occaſionner ainſi une ſimple efferveſcence, c'eſt-à-dire, une ſecouſſe dans l'eau du tube ſans lumière; mais je n'ai pu élever l'efferveſcence de l'air nitreux juſqu'à l'inflammation. En répétant mes expériences, on comprendra facilement qu'il y a une bien petite diſtance de l'inflammation obſcure de l'air inflammable dans beaucoup d'air commun un peu gâté, à la vive efferveſcence de l'air nitreux, mêlé avec l'air déphlogiſtiqué, & qu'on pourra peut-être les rapprocher encore.

La différence la plus vraie, conſiſte en ce que l'efferveſcence de l'air nitreux avec l'air naturel, a lieu par le ſeul contact du premier avec le ſecond, tandis que l'air inflammable exige l'action de la flamme ou d'une vive étincelle avec ce contact; mais cela s'explique par la modification qu'a éprouvée le phlogiſtique dans ces deux combinaiſons. Dans l'air inflammable, le phlogiſtique eſt plus étroitement lié à la baſe de l'acide que dans l'air nitreux; j'ai déja conſidéré dans mes Lettres imprimées, cette intime combinaiſon du phlogiſtique dans l'air inflammable avec l'acide, en la comparant à ſa ſeule diſſolution dans l'air phlogiſtiqué, & en montrant que l'air nitreux le tient dans un état moyen de combinaiſon; qu'il en eſt une partie conſtituante, mais qu'il n'a pas une union bien étroite avec lui: il arrive de-là que le phlogiſtique ayant une plus grande affinité avec l'air reſpirable, la force diſſolvante de celui-ci ſuffit pour décompoſer l'air nitreux, au lieu qu'elle eſt inſuffiſante pour opérer cet effet ſur l'air inflammable, & qu'il faut une étincelle ou la flamme pour relâcher le nœud qui unit le phlogiſtique à l'acide; mais quand ce nœud eſt relâché ou rompu par ce moyen, alors le phlogiſtique s'élance vers les molécules de l'air naturel qui en ſont avides, & c'eſt cet éclat, cet élan du phlogiſtique vers l'air naturel, qui conſtituent, à ce que je crois, la flamme qu'on a d'abord, & qui ſe communique dans un clin-d'œil à toutes les parties contiguës de l'air inflammable qui ſont dans le mêlange.

Au reſte, il y a pluſieurs preuves qui établiſſent que l'union du phlogiſtique n'eſt pas ſi intime dans l'air nitreux; ſi les principes qui le conſtituent étoient étroitement liés, l'air nitreux ne s'altéreroit pas

ſi facilement lorſqu'il eſt en contact avec différens corps; cependant, il s'altère lorſqu'il eſt enfermé dans les veſſies; lorſqu'il touche les métaux, il les corrode & il devient peu-à-peu inflammable, & s'abſorbe facilement par l'eau à laquelle il donne un goût fortement acide; il y a plus, il eſt abſorbé par les huiles qui le décompoſent en dégageant ſon acide; l'éther, l'eſprit de vin, produiſent le même effet; les acides lui ôtent ſon phlogiſtique, & ſur-tout le fort eſprit de nitre : telles ſont vos belles découvertes contenues dans le volume III de vos découvertes ſur l'air, Sections IX, X & XI; on y voit clairement que le lien du phlogiſtique avec l'acide eſt foible dans l'air nitreux, qu'on peut aiſément les ſéparer par les corps qui ont quelque affinité avec eux; l'air inflammable, au contraire, ne préſente rien de ſemblable, il ſe conſerve très-bien, il ne s'altère jamais dans le contact d'aucun corps, & il eſt immiſcible à l'eau comme à tout autre fluide; d'où je conclus que dans l'air inflammable, le phlogiſtique & l'acide ſont plus étroitement liés & plus parfaitement combinés.

Mais ſi le fort lien qui unit l'acide au phlogiſtique dans l'air inflammable, ſe relâche un peu, il eſt entièrement rompu : le phlogiſtique eſt alors ſéparé de ſon acide, ſinon entièrement, du moins, de manière que ſon affinité avec l'air reſpirable qui eſt très-grande, devient ſupérieure à l'adhérence qu'il peut avoir conſervée avec l'acide lui-même; auſſi, le phlogiſtique lâche dans ce moment l'acide, il s'élance dans l'air reſpirable, & s'enflamme entièrement dans un inſtant; mais dans l'air nitreux, quoique le lien du phlogiſtique avec l'acide ſoit moins fort, cependant ce lien ne ſe rompt pas ſi facilement, & cet air ne ſe dépouille de ſon phlogiſtique attiré conſtamment par l'air naturel, que bien lentement & comme à regret; c'eſt pour cela que l'efferveſcence n'agit que doucement, & ſe prolonge ainſi pendant long-tems; ce qui s'accorde fort bien avec les qualités propres de l'acide nitreux, avec ſes affinités & ſa manière d'être relativement au phlogiſtique.

Il paroît donc, par ce que j'ai dit, que la différence qu'il y a entre l'air nitreux & l'air inflammable, ſe réduit à la manière dont le phlogiſtique eſt combiné avec l'acide, ſoit relativement à la quantité ou à la force du lien, puiſque ces deux principes entrent dans la compoſition des deux airs. Si donc le phlogiſtique ſe lie plus étroitement à l'acide du nitre, on aura l'air inflammable ou un air avec ſes qualités. Vous nous avez appris, Monſieur, les procédés de ferrer les nœuds qui lient l'acide nitreux au phlogiſtique, & vous nous avez ainſi fourni cet air qu'on appelle *air nitreux phlogiſtiqué*, qui eſt véritablement un air nitreux, & qui participe à l'inflammabilité. (*Voyez* Prieſtley, Vol. 1, Part. 2, Sect. 3; Vol. 3, Sect. 12.) La preuve la plus belle qu'on peut en donner, c'eſt que les mêmes matières qui

fourniſſent l'air nitreux, ſavoir l'eau forte & la limaille de fer, ou le petit morceau de zinc, produiſent enſuite, par le moyen d'une chaleur médiocre, un air nitreux inflammable; d'ailleurs, en diſtillant l'acide nitreux ſur pluſieurs autres corps, vous avez produit un véritable air inflammable. (Volume 2, Section 7 & 8.)

Il reſteroit à chercher ſi l'air nitreux qui compoſe alors l'air inflammable, ne s'altère pas dans ſa nature & dans ſes propriétés d'acide nitreux; s'il ne ſe change pas en un autre acide; car ils ſe changent tous en airs quand ils ſont liés avec le phlogiſtique, & ils deviennent inflammables; ſi vous croyez poſſible la tranſmutation des acides, ſi vos airs vous fourniſſent de nouveaux argumens pour la croire probable, & en particulier l'*air fixe*, que vous regardez comme *une modification de l'acide nitreux*, (Vol. 3, Section 4,) & ſur-tout l'*air déphlogiſtiqué*, qui ſe fait non-ſeulement avec l'acide nitreux, mais encore avec tous les autres acides, comme je l'avois ſoupçonné, il y a un an, dans ma troiſième Lettre ſur l'air inflammable, lorſque je diſois qu'un acide quelconque, quoiqu'il ne ſoit pas l'acide nitreux, étoit bon pour former l'air déphlogiſtiqué, & comme l'a découvert auſſi M. Landriani, comme vous l'avez vous-même vérifié, en employant le *précipité rouge* & le *turbith minéral*, qui fourniſſent également l'air déphlogiſtiqué, & qui le fourniſſent excellent & avec les mêmes propriétés. Si donc vous croyez, avec les meilleurs Chymiſtes, qu'il n'y a qu'un *acide univerſel*, dont tous ceux que nous connoiſſons, ſont des modifications; alors, il faudra dire que quand l'acide nitreux entre dans la compoſition de l'air inflammable, il prend la deviſe des autres acides, avec les modifications qui leur ſont néceſſaires pour ſe lier au phlogiſtique dans l'air inflammable, comme l'acide vitriolique & les autres acides prennent la forme de l'acide nitreux pour ſe lier à la terre de l'air déphlogiſtiqué.

Voilà ſuffiſamment de théorie & de conjectures, revenons aux expériences ſur la diminution de l'air par l'inflammation. Après avoir vu combien un mêlange d'air inflammable & d'air déphlogiſtiqué ſe diminue; on trouvera que la diminution, obſervée après l'inflammation d'un mêlange d'air inflammable & d'air commun, eſt bien peu de choſe; elle n'eſt, cependant, pas ſi petite, puiſqu'un volume de 15 meſures, formé par 4 meſures d'air inflammable, & 11 meſures d'air commun, ſe réduit, par l'inflammation, à 5 meſures; l'air commun ſe diminue d'une, entre un cinquième & un ſixième, outre la deſtruction de l'air inflammable, & le volume total eſt diminué environ de deux cinquièmes. En variant un peu les proportions entre les deux airs, & en employant un air commun un peu meilleur, la diminution peut être un peu plus grande; j'ai trouvé dans mes notes, que je l'ai portée

juſques là, que le volume total avoit été réduit à un point d'être plus petit d'un cinquième que celui de l'air commun.

C'eſt donc du degré de la bonté de l'air commun, que dépend la diminution plus ou moins grande, produite par l'inflammation d'une quantité donnée d'air inflammable. Ceci me paroît démontré par mes expériences précédentes, ſur la diminution infiniment plus grande qu'on peut produire, lorſqu'au lieu de mêler l'air inflammable avec l'air commun, je le mêlois avec l'air déphlogiſtiqué, mais on verra une diminution bien moindre encore, ſi on mêle cet air inflammable avec un air où une chandelle ſe ſoit éteinte, ou bien qui auroit été reſpiré deux ou trois fois. Un mêlange de 11 meſures d'air gâté par une chandelle, avec 4 meſures d'air inflammable, eſt réduit à un peu plus de 11 meſures; & le mêlange de 4 meſures d'air inflammable avec 11 d'air reſpiré, ſe réduira à un peu plus de 12 meſures. Voyez combien eſt grande cette différence, avec celle qui a lieu lorſqu'on employe un bon air commun; elle eſt ſi grande, qu'elle peut être ſenſible dans les différens degrés de phlogiſtication que l'air atmoſphérique peut éprouver.

Voilà comment l'air inflammable peut fournir un Eudiomètre, qui ſervira à meſurer les degrés de reſpirabilité des divers airs par la diminution qu'ils éprouvent, il remplacera l'air nitreux qui les montre de cette manière, & il ſervira peut-être plus utilement que ce dernier; pour faire ces expériences, employez l'appareil décrit dans ma Lettre précédente, *fig.* 2.; introduiſez les meſures d'air inflammable & d'air commun que vous jugerez à propos dans la partie A; enflammez-la par l'étincelle électrique; rempliſſez la partie B*e* d'eau; bouchez l'ouverture *e* avec le doigt; plongez-la dans un verre; retirez le doigt, ouvrez le robinet *C*, l'eau monte avec force dans la partie A, pour occuper l'eſpace que l'air détruit a laiſſé vuide; fermez le robinet; retirez l'inſtrument du verre; inſérez dans l'ouverture B*e* un long tube A B C plein d'eau (*fig.* 17 ci-jointe), de manière qu'il joigne étroitement dans l'ouverture B; tournez l'inſtrument avec le tube en haut, afin que le robinet C étant ouvert, tout l'air qui eſt reſté monte & s'élève au haut du tube; ce tube doit avoir au moins 4 lignes de diamètre, pour laiſſer un libre paſſage à l'air & à l'eau; alors, connoiſſant le volume de l'air, je connois ſa diminution, ſi j'obſerve combien l'eau s'élève au-deſſus du point où doit s'arrêter l'air, lorſqu'il ne s'eſt pas diminué. Cet inſtrument eſt commode & portatif, il peut ſervir comme Eudiomètre dans les deux manières, & indiquer la reſpirabilité de l'air par deux expériences différentes, par le nombre des bulles d'air qu'il faut ajouter à l'air inflammable pour pouvoir l'enflammer, comme je l'ai dit dans ma Lettre précédente, & par le moyen de l'échelle qui meſure la diminution du volume d'air dont il s'agit.

Le ſecond moyen eſt certainement le meilleur & le plus commode, & il fournit un Eudiomètre très-comparable, & d'un uſage très-facile; au lieu que le premier ne ſauroit prétendre aux mêmes avantages : mais ſi l'on vouloit un inſtrument qui fût ſeulement deſtiné à meſurer la diminution, le robinet D de la *figure* deuxième de ma Lettre première, devient inutile; on peut lui ſubſtituer un bouchon maſtiqué avec deux fils de métal, comme on voit dans la *figure* première de la même Lettre; ou bien, on peut ſe ſervir d'une vis de léton, dans laquelle paſſe un tube de verre, traverſé par un fil de léton retourné ſur lui-même contre la bande de la vis; il faut maſtiquer ſoigneuſement cet appareil, afin que l'air ne s'échappe pas.

Le tube A B doit être calibré, & contenir un peu plus de 2 meſures d'air, ou plutôt le volume contenu dans la partie B *c*, *fig.* 2, de la Lettre précédente; je marque ſur ce tube le point B, où arrive une meſure & le point B & le point C, où arrive la ſeconde, & j'y adapte une échelle de 90 degrés de C en B, & de B en A.

Pour faire l'eſſai de l'air reſpirable, j'introduis dans la boule D, *fig.* première, une meſure d'air reſpirable avec une meſure d'air inflammable, par le moyen de la bouteille décrite dans la Lettre précédente; après avoir produit l'inflammation, introduit l'eau, remplacé le volume d'air perdu, adapté le tube & renverſé la boule en en-bas, comme je l'ai décrit ci-deſſus, je trouve que l'eau s'élève dans le tube juſqu'au 55°.; l'eſpace contenu depuis le point O juſqu'à 55°., me marque la diminution qui s'eſt opérée dans le volume des deux meſures; elle eſt toujours proportionnelle à la bonté de l'air reſpirable qui a été mis en expérience, & dont la proportion eſt indiquée par les degrés qui font connoître ſa reſpirabilité plus ou moins grande. Ces Eudiomètres ſeront correſpondants ſous toutes les formes & les grandeurs, pourvu que le tube ſoit calibré & diviſé ſuivant la règle que j'ai donnée.

Cette échelle même & ces tubes, peuvent ſervir auſſi pour les Eudiomètres où l'on emploie l air nitreux, qui ſeront auſſi, alors, comparables entr'eux, chacun dans leur eſpèce, mais non pas les uns avec les autres; parce que la diminution opérée alors par l'air nitreux ou l'air inflammable, n'eſt pas la même pour les mêmes volumes d'air, mais il y aura toujours entre ces deux eſpèces d'Eudiomètre un rapport conſtant.

Les Eudiomètres où l'on emploie l'air nitreux, ont l'avantage de marquer les degrés de la reſpirabilité au-deſſous du 30 & du 20 degré, & même juſqu'à O; les Eudiomètres avec l'air inflammable n'arrivent pas à ce point, parce que l'air ne peut s'y allumer, ſi l'air commun eſt trop vicié; ce qui rend dans ces cas les Eudiomètres à l'air nitreux néceſſaires pour indiquer l'état de ces airs qui ont encore quelques degrés de reſpirabilité; je crois, encore, que ces Eudiomètres à l'air nitreux ſont préférables pour meſurer un très-grand nombre de degrés de

reſpirabilité dont jouit l'air déphlogiſtiqué, parce qu'il ſeroit à craindre qu'une inflammation trop bruſque ne rompît un vaſe de verre; on peut, à la vérité, y ſubſtituer un vaiſſeau de métal; mais ces conſidérations ne touchent point à ce qui regarde la meſure de la reſpirabilité de l'air commun, qui ne diffère jamais au point d'arriver dans ces extrêmes où l'Eudiometre à l'air inflammable deviendroit inutile; auſſi, je le préfère à tout autre pour ces obſervations, & il a ſur-tout des avantages conſidérables.

Premièrement, il eſt plus aiſé & plus sûr d'avoir un air inflammable également pur & également bon, qu'il ne l'eſt d'avoir toujours un air nitreux parfaitement ſemblable; on peut faire le premier d'une manière plus sûre, & le conſerver ſans altération ſenſible, au lieu que la plus petite variété dans l'air nitreux occaſionne des différences conſidérables dans ſes effets; il s'altère, cependant, par le contact qu'il peut avoir avec la plupart des corps, il ſe gâte dans les veſſies s'il y ſéjourne longtems, de même que dans les vaiſſeaux de verre fermés avec des robinets de métal; ſi le vaſe où l'efferveſcence doit ſe faire eſt fermé avec un robinet de métal, c'eſt encore pire, l'eſprit de nitre qui eſt précipité ronge bientôt le métal; on ne peut donc employer que des robinets de cryſtal, & l'on ſait combien ils ſont difficiles à faire. Il eſt vrai qu'on peut opérer avec un tube plongé dans l'eau, c'eſt au moins la manière dont je fais mes expériences avec l'air nitreux; mais cette manière eſt incommode, & elle n'eſt pas ſans équivoque à cauſe de l'air fixe précipité hors de l'air commun qui eſt abſorbé par l'eau, & qui empêche, alors, de meſure exactement la diminution produite; cependant, cet air fixe ne doit pas ſe trouver en égale quantité dans tous les airs qu'on éprouve, auſſi M. le Chevalier Landriani a ſubſtitué le mercure à l'eau dans ſon ingénieux Eudiomètre; mais cet expédient même a ſes défauts, parce que l'acide qui ſe précipite pendant l'efferveſcence de l'air nitreux, doit attaquer le mercure, produire du nouvel air nitreux, & confondre les réſultats; c'eſt au moins ce que M. Magellan lui a objecté dernièrement. Dans mon Eudiomètre à air inflammable, je n'ai rien à craindre de ſemblable, parce qu'il ne s'échappe pas hors de l'air inflammable un acide ſenſible: comme j'ai deux robinets de léton, je ne peux employer le mercure qui attaque ce métal; ſi je veux donc lever le ſcrupule de l'air fixe que l'eau peut abſorber, je n'opère ni dans l'eau ni dans le mercure, mais dans l'huile, dont je remplis ſeulement la capacité D, ſans me ſalir les mains, & comme il eſt toujours en contact avec l'air en expérience, il ne peut s'abſorber ainſi qu'une quantité infiniment petite d'air fixe dans un tems très-court, ce qui ne peut cauſer qu'une variété preſqu'inſenſible; au lieu qu'en employant l'air nitreux, on ne pourroit ſe ſervir de l'huile avec sûreté, parce qu'elle abſorbe avec promptitude l'air nitreux, comme vous l'avez démontré dans votre

III volume, Section X, ſur l'air. Enfin, la diminution produite par l'effervescence de l'air nitreux ſe fait trop lentement, ſur-tout à la fin; elle ne s'achève pas dans une heure, il faut donc attendre long tems avant de déterminer ſon dernier degré, ce qui eſt ennuyeux; avec l'air inflammable, cette diminution ſe fait ſur-le champ, & il ne faut attendre que le tems néceſſaire pour laiſſer paſſer la chaleur de l'inflammation, & reprendre à l'air renfermé la température de l'air extérieur.

Telles ſont les raiſons qui me font préférer l'Eudiomètre à air inflammable; peut-être l'attachement qu'on a pour ſes idées m'aveugle ſur les défauts de cet inſtrument, mais je ſerois prêt à les reconnoître, dès qu'on me les démontrera, & à y renoncer ſi je ne puis pas les corriger. Je devrois vous parler des expériences que j'ai faites ſur différens airs, mais elles ſont trop communes pour mériter votre attention; depuis que je m'occupe de ces matières, je n'ai pu me procurer qu'un modèle aſſez mal fait, & je ſuis dépourvu de tubes bien calibrés & de robinets bien faits, mais voici ce que j'ai obſervé.

L'air commun a ordinairement 50 à 55° de bonté, je n'ai jamais vu le plus pur arriver à 60°, l'air où une chandelle s'eſt éteinte, ſe tient entre 30 & 35; l'air qui eſt gâté par la flamme du ſoufre eſt plus vicié que par la flamme de la cire; au reſte, la quantité dont l'air eſt gâté par le même objet enflammé, varie ſuivant diverſes circonſtances; ainſi, par exemple, s'ils ſont brûlés dans un eſpace plus ou moins grand, ſi le lumignon eſt plus ou moins gros, ſi les fumées ſont plus ou moins denſes; j'ai, pour cela, marqué l'étendue de 30 à 35°. & je ne ſais ſi elle comprendra toutes les variétés de ce genre; au-deſſous de 30°, ou aux environs, l'air ne peut plus s'enflammer, & une meſure d'air, auſſi gâté, n'eſt pas ſuffiſante pour enflammer une meſure d'air inflammable, il faut, alors, introduire une autre meſure de cet air gâté, & l'inflammation aura lieu ſi l'air n'eſt pas tout à-fait gâté.

J'obſerverai ici, que dans les expériences que je viens de rapporter, l'air inflammable ne brûle pas tout & ne ſe décompoſe pas tout; il en reſte toujours, ce qui ſurpaſſe la quantité néceſſaire pour ſaturer de phlogiſtique une meſure égale d'air commun, & voilà pourquoi le réſidu total de l'air, après l'inflammation, eſt plus grand que le volume de l'air commun, car, ſi après l'inflammation, on introduit dans le vaſe où elle s'eſt faite une nouvelle meſure d'air commun, on pourra avoir une ſeconde inflammation, &, alors, le réſidu ſera moindre que celui des deux meſures d'air commun, voyez les tables que j'ai données, & ſur tout la table VI; l'eau montera encore au-deſſus de 0 dans le tube, elle arrivera même juſqu'à 20.

Mais, quoique l'eau monte alors à 20 ou 25 degrés, la diminution d'un ſixième que doit ſouffrir l'air commun ſeroit plus grande; l'eau

devroit aller à 30 degrés, puiſque le volume de l'air commun eſt de 180, mais il faut dire qu'il y a encore une partie de la meſure d'air inflammable qui ne s'enflamme pas; il eſt au moins certain, qu'une meſure d'air inflammable peut ſaturer au moins deux meſures & demie d'air commun, comme mes expériences me l'ont appris, & comme je l'ai raconté. Lorſqu'on veut faire l'eſſai de la bonté de l'air reſpirable, comme je l'ai indiqué, il eſt clair que la diminution dans le volume des deux airs ſera d'autant plus grande, 1°., que l'air commun ſera meilleur, parce qu'il ſe diminuera d'autant plus qu'il pourra recevoir une plus grande quantité de phlogiſtique; 2°., que l'air inflammable communiquera une plus grande quantité de phlogiſtique par ſon inflammation, pour en ſaturer entièrement l'air commun : après ces obſervations, il n'eſt pas étonnant de voir des différences dans les différentes expériences qu'on fait ſur les airs avec cet inſtrument.

J'aurois bien encore des choſe à dire pour rendre cet Eudiomètre plus commode & plus ſenſible, mais je ne finirois pas; je réſerve ces remarques pour une Lettre à M. Magellan, à qui je vous prie de communiquer celle-ci; cependant, je veux vous donner l'idée d'un tube plus convenable; la partie ſupérieure, au point marqué 90, devient inutile dans le tube A B C, ſi l'on veut faire ſeulement des expériences ſur l'air commun, puiſque la diminution ne fait jamais monter l'eau juſques-là, on pourroit donc terminer cette partie ſupérieure du tube par une boule creuſe qui auroit la capacité de la partie retranchée, *fig.* 2. Ce ſeroit encore mieux, ſi la boule commençoit au-deſſus du degré 60, comme dans la *fig.* 3, & ſi on le coupoit au degré 30, il ne reſteroit, alors, que cette partie du tube qui peut être utile; enfin, s'il ne s'agiſſoit que de l'air reſpirable, il ſuffiroit de conſerver la ſeule portion du tube qui eſt compriſe entre le 50 & 60e degrés, comme dans la *fig.* 4; alors, ſi l'on donnoit 25 pouces à ce tube qui n'a que 10°, & qu'on les diviſât chacun en 10 parties, on auroit 100 diviſions, dont chacune auroit 3 lignes, ce qui donne une étendue bien grande à l'échelle pour cette partie ſeule qui peut ſervir à l'air commun; mais quelles ſeroient les proportions de ces boules aux tubes? l'expérience ſeule peut l'apprendre; ſi le tube s'étend juſqu'au degré 60, comme dans la *fig.* 3, la capacité de la boule doit être comme 12, &c. Le tube de la *fig.* 4 ſervira ſeulement pour les expériences ſur la reſpirabilité de l'air commun, & ſi on lui donne une grandeur ſuffiſante, on le rendra propre à marquer les plus petits degrés; mais ſi l'on éprouve des airs plus gâtés, par exemple, au-deſſous de 50 degrés, comme celui qui eſt gâté par la flamme, il faudra employer le tube 3, & ſi l'air eſt plus gâté, il faut recourir à l'Eudiomètre à air nitreux; & le tube, *fig.* 2, peut ſervir à cela, l'échelle y commence à 0. Enfin, s'il s'agit d'éprouver l'air déphlogiſtiqué, il faut prendre le tube, *fig.* 1, ou la diminution peut aller

au-delà

au-delà de 90 & de 100 ; mais pour l'eſſai de cet air déphlogiſtiqué, on peut employer également l'air nitreux & l'air inflammable.

Je ne puis finir cette longue lettre, ſans vous parler encore d'un autre Eudiomètre fait avec l'air inflammable, mais dont la conſtruction n'eſt point fondée ſur la quantité d'air commun qu'il faut introduire dans une meſure donnée d'air inflammable pour qu'elle puiſſe s'allumer, comme l'Eudiomètre que j'ai décrit dans ma Lettre précédente, ni ſur la diminution qu'éprouvent les mêlanges d'air inflammable & d'air reſpirable, comme celui dont je viens de parler ; il eſt entièrement produit par la force de l'inflammation elle-même ; l'expérience & la théorie m'ont appris que l'exploſion de l'air inflammable eſt d'autant plus vive, que l'air reſpirable, avec lequel il eſt mêlé, eſt meilleur ; les effets qu'il produit avec l'air déphlogiſtiqué, ne laiſſent aucun doute ſur cette aſſertion, & ceux que j'ai obtenus avec des airs plus ou moins viciés, s'accordent fort bien avec eux. Cela poſé, j'imaginois qu'on pourroit bien adapter une eſpèce d'air *éprouvette*, qu'on employe pour apprécier la force de la poudre à la bouche de mon petit vaſe A, *fig.* 2, de la Lettre précédente, par lequel on pourroit meſurer, par des degrés, le plus grand ou le plus petit effort de l'exploſion ; on pourroit varier cette machine de mille manières.

Voulez-vous encore un autre Eudiomètre à air inflammable ? prenez un thermomètre, qu'il ſoit renfermé dans le petit vaſe A, de manière que la boule ſeule ſoit dedans, que le tube s'élève au-dehors, en traverſant un bouchon bien maſtiqué. Qu'arrivera-t-il ? l'inflammation excite dans le vaſe une chaleur qui, quoiqu'elle ſoit momentanée, eſt, cependant, ſenſible à la main qui tient le vaſe de verre, & qui devient incommode, s'il eſt de métal & un peu grand. C'eſt, ſans doute, une expérience curieuſe ; mais on ne peut comprendre aiſément, comment une flamme d'un moment peut échauffer aſſez les parois épaiſſes d'un vaſe de métal, pour forcer la main qui le tient à l'abandonner. Le double effort de l'air renfermé, 1°., pour ſe dilater par l'inflammation, 2°., pour ſe réduire à un volume plus petit par la perte qu'il a faite ; cet eſpèce d'effort, dis-je, ou plutôt cette vibration ſoudaine excitée dans un air très-élaſtique, & communiquée aux parties élaſtiques du vaſe, pourroit peut-être rendre raiſon de cette vive chaleur ; mais en m'en tenant au fait, vous comprenez bien que cette chaleur produite ſera plus grande ou plus petite en raiſon de la plus grande ou moindre inflammation, qui ſera proportionnelle à la plus grande ou moindre bonté de l'air reſpirable, de ſorte que la quantité dont montera le thermomètre renfermé dans le petit vaſe, ſuivra auſſi ces proportions.

Mais finiſſons avec tous ces Eudiomètres différens, & travaillons plus à en perfectionner un qu'à les multiplier, c'eſt ce que je me propoſe de faire. M. le Chevalier Landriani travaille auſſi à rendre le ſien plus

parfait, & il s'occupe de pluſieurs autres recherches très-intéreſſantes ſur les airs; j'en ſuis le témoin, parce qu'il a la politeſſe de me les communiquer; il vous en aura ſûrement fait part, comme vous lui faites parvenir les découvertes que vous faites; j'attends la même faveur; & quand on court comme vous à pas de géant dans la carrière des découvertes, il eſt facile de procurer ce plaiſir à ſes amis; en ſuivant vos traces, il ne reſte que quelques fleurs éparſes à glaner.

P. S. Je ne ſais ſi vous avez fait l'expérience que je vais vous rapporter, du moins vous n'en parlez pas, quoiqu'elle ſoit belle, facile & inſtructive pour la théorie de l'inflammation. Sur une chandelle nouvellement éteinte, mais fumante encore par quelqu'étincelle tenant au lumignon, j'ouvre un vaſe plein d'air déphlogiſtiqué, j'introduis le lumignon dans ſon ouverture, & plus avant encore, ſi la groſſeur de la chandelle le permet; elle s'y rallume ſur-le-champ, avec une exploſion ſemblable à celle de l'air inflammable qui s'allume; ſans doute l'air inflammable ſortant avec la fumée du lumignon & s'allumant par le moyen de l'air déphlogiſtiqué eſt attiſé & ranimé devant lui, & l'on voit ſortir la flamme de cette étincelle mourante de cette chandelle qui s'éteint; ſi l'on ſouffle la chandelle ſans l'éteindre entièrement, on répétera facilement l'expérience. Enfin, il arrive que l'étincelle du lumignon n'eſt plus ſi attiſée dans cet air qui s'eſt déja gâté par l'air inflammable de la fumée; mais quoiqu'il ne ſoit pas aſſez pur pour rallumer le lumignon, il l'eſt encore ſuffiſamment pour le faire fumer long-tems, & remplir le vaſe de fumée; quand il en eſt alors bien plein, je retire la chandelle, j'approche de la flamme l'ouverture du vaſe, & cette fumée s'allume alors avec une forte exploſion, je vois la flamme courir dans toutes les parties du vaſe, & le remplir comme ſi l'on avoit mêlé de l'air reſpirable avec l'air commun, mais l'air inflammable y eſt véritablement, car ce ne ſont pas les parties vaporeuſes de la flamme qui l'allument: afin de rendre ceci plus ſenſible, il ſuffit de fermer le vaſe plein de fumée en le plongeant dans l'eau, & laiſſer à la fumée le tems de s'abaiſſer entièrement; alors, on trouvera pluſieurs lamelles de ſuif dépoſées ſur l'eau, & l'air de la bouteille deviendra parfaitement limpide; en faiſant paſſer cet air d'un vaſe dans un autre, au travers de l'eau, on le purifiera entièrement de la fumée qu'il peut encore contenir; après cela, ſi vous approchez la flamme de cet air, il s'enflammera encore avec une exploſion ſemblable à celle qui eſt produite par un mêlange d'air inflammable avec l'air commun: je ne vois pas ce qu'on pourroit ſouhaiter de plus concluant en faveur de mon opinion ſur l'inflammation des corps, ſoutenue dans mes Lettres ſur l'air inflammable des marais; elle me paroît la vérité, quoiqu'elle ne ſoit encore qu'un paradoxe pour un grand nombre d'hommes; mais cette expérience peut ſe répéter avec un morceau de carton, de papier fumant, par le moyen

d'une légère étincelle, pourvu qu'il ne ſoit pas embrâſé, & qu'on le plonge dans l'air déphlogiſtiqué. On pourroit ſeulement me demander pourquoi cela n'arrive pas dans l'air commun, & pourquoi il faut employer l'air déphlogiſtiqué? la raiſon en eſt claire; l'air déphlogiſtiqué attiſe le feu du lumignon du morceau de carton ou de bois; de manière qu'il s'accumule dans le vaiſſeau beaucoup de fumée, & qu'il peut y avoir une doſe ſuffiſante d'air inflammable, car ſi l'on ne laiſſe pas la fumée s'y accumuler, l'expérience ne réuſſit pas même dans l'air déphlogiſtiqué, car ſi l'air inflammable eſt en une quantité moindre que la quatorzième partie de l'air reſpirable dans lequel il eſt noyé, il ne peut plus s'allumer; ſi l'on plonge donc le lumignon ou le petit tiſon qui brûle ſans flamme dans l'air commun d'un vaſe, cet air ſe gâte & éteint toutes les étincelles fumantes avant que lumignon ou les petits tiſons ayent pu fournir une quantité ſuffiſante d'air inflammable pour qu'il puiſſe s'enflammer.

LETTRE de M. JEAN SENEBIER, Bibliothécaire de la République de Genève, Membre de la Société Hollandoiſe des Sciences de Harlem, à M. ALEXANDRE VOLTA, Profeſſeur de Phyſique Expérimentale, & Membre de diverſes Académies.

MONSIEUR, j'ai lu avec un très-grand plaiſir les découvertes que vous avez faites en étudiant l'air inflammable, elles feront époque dans cette partie de l'hiſtoire de l'Aérologie, comme votre découverte de l'électrophore, dans l'hiſtoire de l'électricité; mais vous n'avez point terminé vos travaux après l'impreſſion de vos Lettres, au contraire, il ſemble que vous les avez redoublés, comme il paroît par ces deux Lettres que vous avez adreſſées à M. Prieſtley, & que vous avez eu la bonté de me communiquer; je les ai trouvées remplies de faits ſi nouveaux & d'expériences ſi bien faites, que j'ai cru rendre ſervice aux Phyſiciens qui s'occupent de ces matières en les traduiſant en François, & en priant M. l'Abbé Rozier de les inſérer dans ſon Journal, quoique vous n'ayez point encore publié la ſeconde; ces deux Lettres ſont une ſuite des Lettres que vous avez publiées en Italien l'année paſſée, qui ont été traduites en François à Strasbourg, & dont on trouve un extrait dans le Journal de Phyſique.

Mais vous ne ſerez point quitte encore envers la République des Lettres, quand toutes ces découvertes ſeront publiques, vous lui devrez toutes celles que vous avez faites dernièrement, & que vous avez bien voulu me faire connoître; celles ſur la nature de l'air inflammable des marais que vous avez trouvé beaucoup plus chargé de phlogiſtique que

l'air inflammable métallique, & sur les moyens de mesurer la quantité d'air inflammable contenue dans l'atmosphère, quand elle seroit la quatre centième partie du volume d'air analysé. Sortez-donc de votre porte-feuille ces découvertes curieuses qui y sont avec plusieurs autres dont vous m'avez appris l'existence.

J'ai fait construire des Eudiomètres semblables à ceux que vous avez décrits dans vos deux Lettres adressées à M. Priestley; ils m'ont beaucoup servi pour faire diverses expériences curieuses sur l'air inflammable, sur sa nature intime, sur les effets produits par son mêlange avec diverses vapeurs, avec les effluves de différens corps, & sur-tout de ceux qui sont odoriférans; l'usage fréquent que j'en ai fait, & la certitude que j'avois de la perfection de ces instrumens, quant à leur exécution, m'a fait sentir la nécessité qu'il y avoit d'employer diverses précautions pour s'en servir d'une manière plus utile, & qui ne vous auroient pas échappé, si vous aviez eu mes instrumens.

Il importe d'abord de n'employer ces Eudiomètres qu'avec un thermomètre, parce que la variété dans la température de l'air, occasionne une variété dans sa densité, &, par conséquent, dans sa quantité; il y a bien plus d'air dans le même volume, lorsque le thermomètre de Réaumur est à 0 & au-dessous, que lorsqu'il est à 20° au-dessus; d'ailleurs, les dilatations ou les condensations de l'air naturel ou de l'air inflammable, ne sont pas les mêmes & ne peuvent pas l'être, puisque l'air inflammable est dix fois plus rare: il résulte de là, que l'on doit éviter, autant qu'il est possible, d'échauffer cet instrument en s'en servant, parce que l'air dilaté occupe un plus grand espace, & qu'il rend alors la diminution moins sensible quand on employe l'Eudiomètre que vous avez sur-tout décrit dans votre seconde Lettre, où la pureté de l'air se mesure par la diminution plus ou moins grande de l'air.

L'air inflammable n'est pas, & ne peut pas être constamment le même, la nature de l'acide vitriolique qu'on employe pour le faire, le degré de ténuité auquel on a réduit les parties métalliques qu'on dissout, la qualité des métaux ou du métal, concourent à produire un air inflammable plus ou moins différent; mais on pourroit remédier à cela, 1°. en employant un acide vitriolique dont on détermineroit bien la nature par le moyen du pèse-liqueur, ou bien en se servant d'un acide vitriolique bien concentré qu'on étendroit dans cinq parties d'eau. 2°. En se servant toujours du fer réduit en fil d'archal, dont l'épaisseur seroit environ d'un quart de ligne de diamètre, & qu'on couperoit en morceaux, dont la longueur seroit d'un pouce. 3°. L'air inflammable est altéré par le contact de l'eau, sur-tout lorsque la surface qui le touche est très-grande, de sorte qu'il faudroit le conserver dans des flacons fermés avec un bouchon de cristal, & plongé dans l'eau; à l'égard de la bouteille qui doit être employée comme *magazin*, elle doit être d'une petite

capacité, & ſouvent renouvellée. 4°. Enfin, lorſqu'on veut faire des expériences délicates, il faut s'aſſurer de l'état où ſe trouve l'air inflammable par le moyen de l'air nitreux, ou plutôt encore par les moyens que vous avez découverts pour apprécier la pureté de l'air inflammable, en déterminant ſi préciſément la quantité d'air inflammable contenue dans un volume donné; je ne m'arrête pas à le décrire, afin que le Public ait la ſatisfaction de les apprendre de vous-même.

Les étincelles électriques, dont on ſe ſert pour exciter l'inflammation, méritent encore une ſingulière attention; on ſait combien elles varient pour la force, &, par conſéquent, combien elles doivent varier dans l'effet; il faut donc, autant qu'il ſera poſſible, en eſtimer la force, c'eſt ce que je fais par le moyen d'un électromètre; ou bien on peut employer, comme vous l'avez imaginé, l'étincelle produite par la décharge d'une bouteille dont la charge eſt meſurée, en ayant ſoin que le crochet de la bouteille & les deux extrémités du fil de métal deſtinés à la décharge ſoient terminés par des boules arrondies & liſſes, de même que les bouts des deux fils employés dans l'inſtrument pour allumer l'air inflammable, en obſervant qu'ils ſoient toujours éloignés d'une ligne; par ce moyen, l'étincelle éclatera toujours, & elle ne gliſſera pas ſans enflammer le mêlange.

Mais malgré ces précautions, on ne ſauroit ſe flatter que ces inſtrumens ſoient bien exactement comparables; il eſt impoſſible de partir d'un point commun, & de pouvoir tenir compte de toutes les différences que font naître les circonſtances toujours variables; mais on peut établir aſſez exactement les différences qu'il y a entre deux airs plus ou moins reſpirables, & on peut le faire plus ſûrement avec ces Eudiomètres à air inflammable, qu'avec ceux à air nitreux, parce que les Eudiomètres à air nitreux ont tous les inconvéniens des Eudiomètres à air inflammable: ils les ont même à un beaucoup plus haut degré, & ils en ont d'autres que n'ont pas ceux-ci: d'abord, l'air nitreux étant plus compoſé que l'air inflammable, il doit être auſſi plus variable dans ſa nature. Il n'y a point d'air inflammable ſans la combinaiſon intime d'une certaine quantité d'acide & de phlogiſtique, & on ſait qu'elle eſt parfaite quand l'inflammation peut ſe faire, d'où il réſulte que l'air inflammable ne doit varier que parce que l'air inflammable qui eſt toujours un, eſt plus ou moins délayé, & qu'il a plus ou moins de force; au lieu que l'air nitreux varie ſans ceſſe, & par la force de l'acide qui entre dans ſa combinaiſon, & par la quantité du phlogiſtique qui y eſt jointe, & par le degré de l'adhérence de ſes compoſans, & par les vaſes dans leſquels on le fait, & par ceux dans leſquels on le conſerve, & par ceux dans leſquels on opère pour connoître la pureté de l'air; je me ſuis convaincu de tout cela, en comparant les réſultats d'expériences délicates que je fais par les deux moyens pour une théorie *ſur les différentes*

eſpèces d'air, que je me propoſe de publier bientôt, & je préfère preſque toujours l'uſage de votre Eudiomètre quand j'y joins toutes les précautions dont je viens de parler; on verra même dans une table de mes expériences faites avec ces différens Eudiomètres de quel côté feront les plus grands écarts.

Je l'honneur d'être, &c.

SUPPLÉMENT

Au Mémoire ſur les diverſes Méthodes inventées pour garantir les Edifices d'Incendie.

1. DANS le Mémoire que l'Abbé Mann a donné *ſur les Bâtimens incombuſtibles*, imprimé à Bruxelles au commencement de 1778, par ordre exprès du Gouvenement-général des Pays-Bas Autrichiens, & que M. l'Abbé Rozier vient de réimprimer dans ſon Journal de Phyſique, pour Octobre de cette même année, page 249, (1) on trouve en détail les diverſes Méthodes inventées juſqu'alors, pour armer les bâtimens contre le feu. Il y a, cependant, quelques endroits de ce Mémoire, que l'Auteur lui-même croit ſuſceptibles d'être perfectionnés d'après les réflexions & les expériences qu'on a faites ſur cet objet depuis ſon impreſſion. Des informations ultérieures reçues de la part des illuſtres Inventeurs de ces Méthodes, lui ont montré quelques légères mépriſes où il eſt tombé malgré tous ſes efforts pour être exact. Deux ou trois endroits du Mémoire demandent quelque explication pour déterminer d'une manière préciſe ce que l'Auteur a voulu dire, afin qu'on ne les prenne pas à contre-ſens. Enfin, on a fait nombre d'expériences ſur ce ſujet, tant publiques que particulieres, dont il convient de donner le détail. Différens objets qu'on ſe propoſe d'éclaircir dans ce ſupplément, font deſirer de le communiquer ſans délai au Public, par la même voie qui a déja répandu le Mémoire de l'Abbé Mann, dans l'Europe entière. Le Journal de Phyſique eſt connu des Savans de tous les Pays : Par-tout où l'on étudie la Nature, on a ſoin de ſe procurer l'excellent Recueil de M. l'Abbé Rozier?

2. Selon le Manuſcrit & l'intention de l'Auteur du Mémoire, les

(1) On l'a réimprimé, pour la ſeconde fois, dans *le Recueil de Bouillon.*

Numeros des paragraphes avec leurs titres, auroient dû être placés à la marge comme *sommaires*. Il eſt facile de s'appercevoir que cette pièce eſt un diſcours continu qui n'auroit pas dû être ſi ſouvent entrecoupé par des Numeros & des titres des articles.

Dans ce qui eſt dit au §. VIII, touchant l'Egliſe des ci-devant Jéſuites d'Anvers, l'Auteur eſt tombé dans quelques inexactitudes par défaut de mémoire ; mais, elles n'affectent en rien ni le ſujet qu'il traite, ni les conſéquences qu'il en tire.

ADDITIONS à ce qui eſt dit dans le Mémoire ſur la Méthode de M. HARTLEY.

3. L'AUTEUR du Mémoire étant preſſé de le donner au Public, n'eut pas le tems d'attendre diverſes pièces & quelques éclairciſſemens relatifs à cet objet. Il eſpéroit ſe les procurer bien-tôt, mais ils furent retardés par des accidens communs au milieu de l'hiver. C'eſt pour ſuppléer à cette omiſſion, qu'il s'empreſſe de faire les corrections & d'offrir de nouvelles lumières ſur ce qu'il a dit dans ſon Mémoire. Il les a toutes tirées, ſoit des Pièces trop long-tems attendues, ſoit des lettres poſtérieures qu'il a reçues depuis ſur ce ſujet.

Il obſerve, donc, qu'en 1774, M. Hartley préſenta une deſcription de ſa Méthode à S. M. le Roi de la Grande-Bretagne, & qu'immédiatement après il la donna au Public dans une Pamphlet de 14 pages in-4°. ſous le titre de *Relation d'une Méthode de garantir les édifices & les navires des ravages du feu ; à Londres 1774.*

La plus grande partie de ce Mémoire roule ſur la néceſſité de courans d'air pour entretenir le feu, & montre que l'uſage qu'il propoſe des lames de fer appliquées aux planchers d'une maiſon, leur coupe efficacement le paſſage en cas d'Incendie, & par-là, prévient l'Incendie même, ou, au moins, la poſſibilité de ſon accroiſſement.

Il revient pluſieurs fois à la néceſſité de convaincre le monde, par un Cours d'Expériences publiques, de l'utilité de ſon invention & de l'efficacité de ſes plaques de fer, convenablement appliquées aux planchers, contre l'Incendie dans tous les cas poſſibles.

La ſeule méthode dont il s'étoit ſervi juſqu'alors dans ſes nombreuſes Expériences, étoit de mettre une double couche de plaques de fer, l'une par-deſſous les ſolives en forme de plafond & dans la même place que celui-ci occupe ordinairement : l'autre étoit entre les ſolives & les planches. Il rempliſſoit l'eſpace entre-deux de vieux mortier ou de décombres ſecs.

C'eſt-là la première Méthode de M. Hartley, qu'il a appellée depuis *de double application*, & celle dont l'Abbé Mann a parlé au §. XI, de ſon Mémoire. Le principe de l'Inventeur étoit alors d'empêcher

l'accès immédiat du feu aux bois des planchers, auſſi-bien que de couper le paſſage aux courans d'air qui entretiennent l'Incendie.

4. Mais bien-tôt des expériences réitérées lui prouvèrent que la couche des plaques de fer appliquées au-deſſous des ſolives à l'endroit où l'on met le plafond, étoit inutile dans tous les cas des maiſons ordinaires, & il ceſſa de recommander ſa première Méthode de double application, ſi ce n'étoit pour des magaſins combuſtibles, des Laboratoires des Diſtillateurs & des Rafineurs, des Bâtimens deſtinés à conſerver des Archives, & autres pareils, où aucune précaution n'eſt de trop.

En conſéquence de ces découvertes, il publia, au mois de Juillet 1776, une relation de diverſes expériences qu'il avoit faites en *Berkshire* touchant ſa Méthode, & il annonça celles qu'il alloit tenter dans la maiſon qu'il venoit de faire conſtruire pour cette fin ſur Wimbledon-Common, près de Londres: Expériences qu'il eut l'honneur de répéter à divers jours, & avec tout l'appareil convenable, devant le Roi & la Famille Royale, devant une partie du Parlement, & devant une députation de la Ville de Londres; & nombre de fois après, à la réquiſition des particuliers de diſtinction.

Dans cette ſeconde pièce, il entre plus avant dans le détail de ſa Méthode, & de l'application des plaques de fer, & démontre leur efficacité pour prévenir tout Incendie, fondé ſur pluſieurs centaines d'expériences qu'il avoit faites là-deſſus dans le cours de 3 ou 4 ans.

Il y donne une eſtimation des dépenſes de ſa Méthode, & de combien elle peut augmenter celles de la bâtiſſe, ce qu'il met à 2 ou 3 par cent. Delà, il paſſe à donner quelques inſtructions aux ouvriers qui doivent appliquer les plaques, & veut abſolument que ce ſoit les mêmes, qui poſent les planchers: il montre la facilité d'armer les vieux planchers; & finit par interpeller le Public d'eſſayer ſon invention par toutes les voies poſſibles, afin de ne laiſſer ni doute, ni objection ſans épreuve & ſans conſtater ce qu'il en eſt par des faits. Il n'y a rien à ajouter ſur ce détail de ſa Méthode, à ce qu'en a dit l'Abbé Mann dans le XIII. §. de ſon Mémoire.

5. Enfin, le 9 Octobre de la même année, M. Hartley adreſſa une Lettre imprimée au Comité prépoſé aux terres & aux édifices appartenans à la Ville de Londres, pour répondre à deux objections qu'on avoit faites contre ſa Méthode; ſçavoir, 1°. que les plaques de fer ſeroient ſujettes à ſe rouiller; & 2°. qu'empêchant une libre circulation d'air, elles contribueroient à faire pourrir les bois des planchers.

A ce que l'Abbé Mann a dit ſur ces deux objections au §. XII, de ſon Mémoire, il convient d'ajouter touchant la première, qu'auſſi long-tems que la couche de peinture à l'huile qui les couvre ſubſiſte, la rouille ne ſauroit les attaquer: or, leur emplacement au milieu d'un plancher,

plancher, où elles ſont à l'abri de tout accident extérieur, doit contribuer efficacement à la conſerver en entier auſſi long-tems que dure le plancher même.

A l'égard de la ſeconde objection, il eſt à obſerver qu'il n'eſt nullement sûr que le *dry-rot*, ou *pourriture sèche* provienne du défaut d'une circulation d'air : une humidité cachée peut bien en être la cauſe. En tout cas, cette objection ne fait rien contre l'uſage des plaques de fer ; car, il eſt évident qu'elles n'excluent pas autant l'air de deſſous un plancher que fait un plafond ordinaire.

Leur effet n'eſt pas tant d'empêcher tout paſſage à l'air, que pour empêcher efficacement (en prévenant l'ouverture des jointures) un accroiſſement des courans d'air, qui eſt eſſentiellement néceſſaire pour entretenir un accroiſſement d'incendie.

Il eſt évident, d'après les principes poſés par l'Abbé Mann, au commencement de ſon Mémoire, que l'un doit toujours être en raiſon de l'autre. Or, quand un plancher non-armé eſt en feu, les jointures s'ouvrent par la chaleur, les bois ſe conſument, le plafond tombe, & l'air trouve de plus en plus paſſage pour entretenir & augmenter l'incendie; au contraire, une couche de plaques de fer, dont ces bords s'outre-paſſent & ſont cloués les uns ſur les autres, ſans empêcher tout paſſage à l'air, détruit néanmoins efficacement cette cauſe principale, ſinon unique, de l'incendie, parce qu'il eſt impoſſible au feu d'ouvrir & de faire écarter les jointures des plaques.

Ces trois pièces de M. Hartley, qu'on vient d'analyſer font enſemble une brochure d'une vingtaine de pages *in*-4.

6. L'Abbé Mann, dans une note qui ſe trouve à la fin du §. XIV, de ſon Mémoire, avance un doute, ſi tant de couches continuées de fer, n'auroient pas la propriété des conducteurs-électriques.

Des réflexions ultérieures lui perſuadent que les plaques de fer, d'elles-mêmes, ſeroient des conducteurs-électriques: mais qu'il n'en eſt pas de même, quand elles ſont peintes à l'huile. Cette couche de matière graſſe, qui alors les couvre entièrement, les bords auſſi-bien que les faces, les iſole & détruit la propriété de conducteurs-électriques quelles avoient ſans doute auparavant. C'eſt une juſtice qu'il ſe croit obligé de rendre à la belle invention de M. Hartley.

Les fréquens incendies des Théâtres & des Salles de Spectacles (1) & leurs affreuſes ſuites pour l'humanité : (car, il ne manque preſque

(1) On en a eu un exemple tout récent à Zarragoſſe, en Eſpagne, arrivé le 12 Novembre 1778, ſans parler de ceux d'Amſterdam en 1772, & de Copenhague au commencement de ce ſiècle, dont les terribles circonſtances ne s'oublieront jamais.

jamais dans ces terribles occaſions, d'y avoir un nombre conſidérable d'étouffés & d'écraſés, ſinon de brûlés:) obligent l'Auteur du Mémoire de revenir de nouveau à la charge ſur cet article.

Il ne peut pas s'empêcher de recommander inſtamment à la conſidération de ceux qui ſe chargent de la Surintendance des Spectacles publics, ce qu'il a dit dans le §. XIV, de ſon Mémoire, touchant la manière de prévenir l'incendie, ou au moins d'empêcher ſa communication, dans une Salle de Spectacle. Le peu qu'il a dit, ſuffit à un habile Architecte pour le réduire en pratique, & même pour étendre, pour varier, & pour perfectionner ces moyens. Que l'on conſidère que c'eſt la claſſe la plus diſtinguée de l'Etat, que c'eſt la plus brillante du beau Sexe, qui ſont les plus expoſées à ces funeſtes accidens, dont on a des exemples qui font frémir l'humanité: on ne doit donc pas être indifférent ſur l'eſſai de tous les moyens poſſibles pour les en garantir. Les moyens que l'on propoſe pour cette fin ſont certainement très-peu diſpendieux & de facile exécution, & s'ils ne produiſoient pas l'effet que l'on en attend, ils ne peuvent, au moins, cauſer aucun inconvénient ni faire aucun mal. Il n'eſt pas permis de douter que cette ſeule conſidération ne ſuffiſe pour exciter le zèle & l'humanité de ceux à qui il appartient d'ordonner l'uſage de ces moyens.

A ce que dit l'Auteur, immédiatement après dans le même paragraphe touchant la manière de garantir les navires d'incendie, par la Méthode de M. Hartley, il convient d'ajouter ce que celui-ci dit à la page 14, de la Pièce qu'il publia en 1774, ſçavoir: » Qu'il avoit été aſſuré par » pluſieurs Officiers de la Marine Royale, que ſa Méthode étoit très- » praticable dans les navires, & de nature à produire les heureux effets » que l'Inventeur s'en promettoit «.

7. Pour finir ce qu'il y a à ajouter touchant la Méthode de M. Hartley; celui-ci recommande dans les termes les plus poſitifs, (1) que ſi on veut faire des expériences ſur ſa Méthode, en rempliſſant entièrement les chambres armées de combuſtibles, il faut ſe ſervir de la double application de ſes plaques; c'eſt-à-dire, qu'il en faut une couche ſous les ſolives, auſſi-bien qu'entre celles-ci & les planches: ſans quoi l'application immédiate d'un ſi énorme feu aux bois, ſeroit au-delà de leur réſiſtance. Mais, que pour des expériences telles que l'Abbé Mann a décrites au §. XV, de ſon Mémoire, une ſimple couche de plaques ſuffit pour réſiſter au feu, de la manière qu'il y eſt dit fort en détail.

(1) Voyez pages 2 & 3 de ſa ſeconde Pièce.

ADDITIONS & corrections à ce qui eſt dit dans le Mémoire de l'Abbé MANN, ſur la Méthode inventée par Mylord MAHON.

S. En écrivant le titre de ce Seigneur, l'Auteur a ſuivi l'orthographe du Calendrier de la Cour de Londres pour 1778 : on lui a fait obſerver que c'eſt une erreur. Ce nom doit s'écrire ſans *e* final. Sçavoir : *Mahon*. Mais on le prononce en Anglois, de même qu'un François prononce *Mahone*.

Au §. XVIII. du Mémoire, N°. 2. il eſt dit, *que tout le bois d'un édifice ſoit, autant qu'il eſt poſſible, enduit d'une couche de mortier*. Ceci ne doit s'entendre que par rapport aux parties qui ſont en-dedans de l'ouvrage, & qui ſont en contact avec d'autres bois; & non par rapport à la face extérieure des planches des boiſeries qui eſt expoſée à la vue. C'eſt ce que l'Auteur a voulu dire quand il a ajouté, *pour autant qu'il eſt poſſible :* mais on a trouvé qu'il ne s'eſt pas exprimé aſſez clairement : ce qu'il ajoute immédiatement après, touchant l'Analogie, entre cette Méthode & celle de M. Hartley, ainſi que tout le détail de la Méthode de Mylord Mahon qui ſe trouve dans le §. XX. du Mémoire, ſuffiſoient pour ôter l'équivoque & pour empêcher toute mépriſe ſur ce qu'il a voulu dire.

Sur le §. XXI. du Mémoire qui donne la Méthode d'armer les cloiſons & les pans de ſéparation, il y a pluſieurs réflexions à faire & d'une conſéquence aſſez eſſentielle, car cet article du Mémoire n'eſt pas aſſez développé.

C'eſt le ſentiment de l'illuſtre Inventeur de cette Méthode, auſſi-bien que de l'Auteur du Mémoire, que l'armure des pans de ſéparation doit être abſolument hors de la *ſolivière* perpendiculaire des cloiſons, de la même manière qu'un plafond eſt poſé au-deſſous des ſolives d'un plancher.

Ainſi, la face extérieure des ſolives doit être enduite d'une légère couche de mortier, de la même façon & pour la même raiſon qu'il eſt dit au §. XX. N°. 1. du Mémoire. Tous les rangs de lattes, qui peuvent être ici d'une longueur quelconque, par exemple de 3, 4, ou 5 pieds doivent être poſés tranſverſalement & cloués dans les ſolives à travers cette couche de mortier. Puis ſur les lattes & dans leurs interſtices, on met une couche de mortier qui couvre les lattes d'un demi-pouce d'épaiſſeur, entièrement & de la même façon qu'on le fait pour un plafond ordinaire.

Avant que cette première couche de mortier ſoit sèche, on prend d'autres lattes d'une longueur quelconque qu'on poſe dans la même direction ſur la première armure, les enfonçant, par un petit mouvement latéral dans le mortier humide, pour ôter toute crevaſſe &

passage à l'air, ainsi qu'il est dit au §. XX. N°. 4. du Mémoire.

On cloue également ce second rang de lattes aux solives à travers la première armure, ayant cependant un soin particulier de percer ces lattes avec un foret un peu plus grand que les clous, afin de ne les pas enfoncer trop dans le mortier humide en les clouant aux solives. Sur ce dernier rang de lattes, & dans les interstices, on met une seconde couche de mortier, d'épaisseur suffisante pour couvrir la face extérieure de ces lattes, d'environ un demi-pouce, & on plafonne proprement le tout de la manière ordinaire, de façon que rien de cette armure, qui aura $1\frac{1}{2}$ pouce d'épaisseur, ne paroit aux yeux.

Il convient également, quand on veut armer une maison, de lambrisser le dessous des planchers des chambres hautes avec une double armure en tout pareille à celle qu'on vient de décrire pour les cloisons ou pans de séparation.

De plus, dans tous ces cas, pour plus grande sûreté, Mylord Mahon veut que l'armure soit constamment double, & même quelquefois triple pour des cas extraordinaires, comme pour les magasins à combustibles, &c. Il veut aussi que toutes les faces extérieures des chassis des portes & des fenêtres, le dessous & les côtés des escaliers soient armés à double, de la manière qu'on vient de le décrire ici.

C'est d'après les réflexions & les modifications qu'on vient de détailler ici, qu'il faut rectifier ce qui est dit au §. XXII. du Mémoire, sur la manière d'armer les escaliers; ainsi que la suite du §. XXI: c'est-à-dire, pour rendre une maison entière de bois incombustible, tant au-dehors qu'en-dedans, il faut armer d'une double, ou même d'une triple armure, suivant les cas, toutes ses faces extérieures, les escaliers, les chassis des portes & des fenêtres, les toits mêmes, de la manière qu'on vient de le décrire pour les cloisons & les plafonds.

Les meilleures lattes pour tous ces usages, sont celles de bois de chêne, non-seulement à cause qu'elles durent plus long-tems que les autres, mais aussi, parce qu'étant simplement fendues & fort inégales, le mortier s'y attache plus fermement qu'aux autres.

Pour mieux faire comprendre ce que Mylord Mahon entend par une armure *simple* & *double* des planchers dont il est parlé très en détail dans le §. XX. du Mémoire de l'Abbé Mann, & par *l'armure des cloisons & des lambris*, dont on vient de donner la description, on ajoutera un petit dessin gravé de chacune, par lequel, peut-être, l'on comprendra plus distinctement que par les paroles tout l'artifice de ces diverses armures. Voyez la planche qui est à la fin du Mémoire; *figures* 1, 2 & 3.

10. Il se trouve quelques inexactitudes dans le détail des Expériences de Mylord Mahon, contenu dans le §. XXIII. du Mémoire.

On va les rectifier ici, afin que dans une matière qui intéreſſe autant que celle-ci le bien de l'humanité, il ne ſe trouve pas la plus légère erreur, même dans les choſes de peu ou point d'importance au fond du ſujet. Ces inexactitudes ont été involontaires de la part de l'Abbé Mann, & il promettoit (à la fin du §. XXV. de ſon Mémoire,) de rectifier celles qui viendroient à ſa connoiſſance. Il croit avoir complettement rempli ſa promeſſe dans ce ſupplément, puiſqu'il y redreſſe juſqu'au moindre écart qu'il a pu découvrir dans ſon Mémoire.

Il eſt dit au XXIIIe. §. que *le feu étoit ſi ardent, qu'il fondit les vîtres des fenêtres. Les flammes qui en ſortoient ainſi que par les portes, montoient juſqu'à 70 pieds de hauteur.*

Cette dernière circonſtance n'eſt pas exacte, & ce paſſage doit être corrigé comme il ſuit:

» Le feu y étoit ſi ardent qu'il fondit les vîtres des fenêtres, par où, » ainſi que par les portes, les flammes ſortoient avec violence, & celles » d'un feu qu'on alluma ſur un échaffaud en contact avec l'extérieur du » bâtiment, s'élevoient juſqu'à 86 pieds de hauteur. On avoit conſ- » truit cet échaffaud pour montrer l'effet d'une maiſon contiguë enflam- » mée, ſur une maiſon armée à la manière de Mylord Mahon «.

C'eſt auſſi par une mépriſe qui n'eſt que trop ordinaire, qu'il a été dit, dans le même endroit du Memoire imprimé, que cette Expérience *ſe fit en préſence de plus de 2000 perſonnes.* On y a ajouté un zéro de trop: il falloit dire, *de plus de 200 perſonnes.* Il y en avoit, comme on l'a aſſuré, entre deux & trois cens, dont la plupart étoient de diſtinction, ſoit par leur rang ſoit par leurs connoiſſances.

L'Abbé Mann, ajoute un peu plus bas dans le même paragraphe, *qu'il a vu lui même, ſix ſemaines après, cette maiſon très-entiere.* Il falloit dire, *plus de deux mois après:* puiſque l'expérience, dont il eſt parlé, fut faite à *Chevening*, le 26 Septembre 1777, & l'Abbé Mann ne s'y rendit que le 4 Décembre ſuivant.

Pour achever tout ce qui regarde la reviſion du Mémoire de l'Abbé Mann, il eſt à obſerver dans l'endroit du §. XXV. où il eſt parlé *des Méthodes qu'on pourroit inventer par d'autres ſubſtances incombuſtibles, outre celles dont ſe ſervent M. Hartley & Mylord Mahon*, qu'il s'étoit préſenté à l'eſprit de l'Auteur que la terre graſſe ou l'argille convenablement préparée, ſeroit peut-être préférable au mortier; parce que le même feu qui calcine le mortier & le réduit en poudre, cuit l'argille en brique ou en tuile. On verra plus bas des expériences ſur cet objet que l'Auteur n'avoit pas alors; ce qui l'a empêché d'en parler.

Un ſtuc fait de *terre à creuſet*, ſeroit ſans doute préférable à l'un & à l'autre s'il n'étoit pas d'une dépenſe trop conſidérable.

L'on pourroit ſans difficulté, donner certaines préparations au carton, qui ſuffiroient pour garantir de l'incendie, dans les cas ordinaires, les armoires, les bureaux, &c qu'on en auroit armés, ſans que leur propreté, leur légèreté & leur élégance en ſouffriſſent. On n'a eu que trop ſouvent la triſte expérience qu'une étincelle qui y eſt tombée ſans être apperçue a été le commencement d'un incendie général. Pourquoi négliger un moyen ſi facile d'éviter ces funeſtes accidens?

Il n'y a aucun doute qu'on pourroit auſſi par ces moyens, ſi on le vouloit, en garantir les Théâtres juſqu'à un certain point, & y rendre les incendies auſſi rares, qu'ils ont été fréquents juſqu'à préſent.

QUELQUES réflexions ſur la manière de faire les Expériences des Méthodes de garantir les édifices d'incendie.

12. LES trois deſſins Numéros 4, 5, 6, qu'on voit dans la planche à la fin de ce ſupplément, tous faits ſur la même échelle, & les meſures reſpectives que je vais en donner ici, diſpenſeront d'entrer dans aucun détail, ſoit ſur la forme extérieure d'un petit bâtiment propre à ces expériences, ſoit ſur ſa grandeur; ils donneront une idée plus nette & plus préciſe ſur un objet auſſi ſimple que celui dont on parle, que toutes les deſcriptions qu'on en pourroit faire.

MESURES reſpectives, en pieds de France, des parties d'une Maiſonnette à Expériences.

1°. DANS L'ICHNOGRAPHIE, Fig. 4.

ab, *bc*, *de*, *ef* } = 8 pieds, par dedans les murs.

cd = 4 pieds.

af, *be* } = 20 pieds au-dedans des murs.

2°. DANS LA SECTION DE L'ELÉVATION, Fig. 5.

gh, *lm* } = 6 pieds.

hi, *kl* } = 8 pieds.

$\left.\begin{matrix} go \\ mn \end{matrix}\right\} = 7$ pieds.

$ik = 4$ pieds.

$\left.\begin{matrix} hl \\ on \end{matrix}\right\} = 10$ pieds par dedans les murs.

$\left.\begin{matrix} ho \\ ln \end{matrix}\right\} = 13$ pieds au-dedans de l'ouvrage.

3°. DANS LA VUE EXTÉRIEURE, Fig. *6.*

$\left.\begin{matrix} pt \\ ty \\ wx \end{matrix}\right\} = 21$ pieds au-dehors des murs.

$\left.\begin{matrix} st \\ uw \end{matrix}\right\} = 9$ pieds au-dehors des murs.

$pq = 6\frac{1}{2}$. pieds par dehors.

$qr = 7$ pieds au-deſſus de la terre.

Il ſuit de ces meſures, que les murs des deux côtés du bâtiment s'éléveront à 1 pied au-deſſous du plancher du galetas.

13. Les murailles de la maiſon qu'a fait bâtir M. Hartley ſur *Wimbledon Common*, ſont de briques: celles de la baraque de Mylord Mahon à *Chevening*, ſont des cloiſons de bois armées à la manière que l'on a décrite au N°. 9. de ce Supplément.

Il conviendroit certainement d'eſſayer les deux Méthodes dans le même bâtiment, afin de pouvoir déterminer dans tous les cas, avec connoiſſance de cauſe, celle qui mérite la préférence. Pour cette fin, il faudroit armer la chambre A, c'eſt-à-dire, ſes deux planchers de deſſous & de deſſus ſuivant la Méthode de M. Hartley, en faiſant une attention ſpéciale à ce qui eſt dit au N°. 7. de ce Supplément. Il eſt aſſez indifférent à l'effet des plaques de fer, que les murailles de cette chambre A, ſoient de briques ou qu'elles ſoient des cloiſons armées à la manière de Mylord Mahon. Mais ce Seigneur demande expreſſément (1) de ceux qui entreprendront de faire des Expériences de ſa Méthode, que le bâtiment, ou la partie du bâtiment qui doit y ſervir, ſoit des cloiſons de bois. Il faudra, donc, armer tous les planchers de la chambre B, à double, de la manière qu'il eſt dit dans le §. XX. du Mémoire de l'A. M. & toutes ſes cloiſons d'après ce qui eſt dit

(1) Par ſa Lettre du 13 Mars 1778.

au N°. 9. de ce Supplément. L'on peut mêler les deux eſpèces d'armure dans le même eſcalier C, afin de comparer les effets du même feu ſur l'une & ſur l'autre.

14. Il paroît aſſez indifférent que le galetas au-deſſus de ces chambres, ſoit ſéparé en deux par des murailles ou cloiſons de l'eſcalier C qui, dans ce cas, devroient atteindre juſqu'au toît; ou qu'il ſoit tout d'une pièce, comme on le voit repréſenté (D) dans la cinquième figure. La maiſon que M. Hartley a fait conſtruire ſur *Wimbledon-Common*, eſt de trois étages: (y compris le galetas:) qui ſont ſéparés en deux par les murs de l'eſcalier qui atteignent juſqu'au toît. Le galetas dans la baraque de Mylord Mahon eſt tout d'une pièce ſans ſéparation.

Les deux chambres (A & B,) ayant leurs portes ouvertes, & l'eſcalier (C,) étant tous remplis de fagots allumés, les flammes monteront dans le galetas & atteindront le toît: il faut donc, une couche complette de l'une ou de l'autre eſpèce d'armure immédiatement ſous le toît pour garantir les bois qui ſoutiennent les tuiles, dont on couvre le bâtiment de la manière ordinaire. Il faut auſſi, pour la même raiſon deux petites fenêtres aux deux bouts du galetas, afin de laiſſer ſortir les flammes & la fumée, qui, ſans cela, s'y concentreroient au point que rien n'y pourroit réſiſter. On a deſſiné une de ces fenêtres au-deſſous de la lettre *p*, dans la ſixième figure.

Pour rendre l'expérience encore plus frappante, & pour mieux faire voir l'intenſité de feu dans le bâtiment, par la hauteur où les flammes s'éleveront au dehors, il conviendra de faire une cheminée, au moins dans la chambre B, qui doit être armée de tous ſes côtés ſuivant la Méthode de Mylord Mahon décrite au N°. 9. de ce Supplément.

15. Toutes les portes ainſi que les volets des fenêtres doivent être armés, & ne peuvent l'être que par le moyen des plaques de fer de M. Hartley; ainſi qu'il eſt dit au §. XV. du Mémoire de l'A. M. C'eſt un des cas où cette belle invention eſt d'un uſage excluſif. Cette précaution eſt abſolument néceſſaire afin de retenir, quand on veut, le feu dans les chambres & de montrer qu'on peut couper & empêcher ſa communication au-dehors.

Il convient qu'il y ait des fenêtres de vîtres à chaque côté de la maiſon, comme on les voit deſſinées dans les cinquième & ſixième figures, afin de voir quel effet l'incendie produira deſſus; le feu que Mylord Mahon a fait dans ſa baraque à *Chevening*, fit fondre les vîtres dans les fenêtres, comme il eſt dit au §. XXII. du Mémoire de l'Abbé Mann.

16. On croit que le peu de directions que l'on vient de donner, joint à ce qui eſt dans le Mémoire & dans ce Supplément, ſuffiront abondamment à des ouvriers un peu intelligens pour la conſtruction d'une

d'une maiſonnette à Expériences des Méthodes inventées contre l'incendie. Mais quand on conſidère tant de couches de mortier qui doivent entrer néceſſairement dans l'armure de ce bâtiment, dont chacune doit avoir pour le moins 1½. pouce d'épaiſſeur, & qui doivent être entièrement deſſéchées avant qu'on puiſſe paſſer outre, ſeulement pour poſer les planches deſſus, l'on concevra facilement que l'on ne peut guère faire cette conſtruction que pendant la belle ſaiſon de l'été ou de l'automne.

RELATION de pluſieurs Expériences des Méthodes de garantir les Edifices d'Incendie, faites à Vienne, par ordre de S. M. L'IMPÉRATRICE-REINE.

Extrait de la Gazette de Vienne du 19 Août 1778.

» D'après un rapport exact fait par M. le Chanoine Mann, de l'A-
» cadémie Impériale & Royale des Sciences & Belles-Lettres de
» Bruxelles, qui, en Décembre dernier, fut député par S. A. le Prince
» de Starhemberg, pour examiner ces bâtimens incombuſtibles faits
» par M. Hartley & Mylord Mahon, Sa Majeſté l'Impératrice-Reine,
» continuellement occupée du bien-être de ſes ſujets, a fait or-
» donner, par ſon Excellence le Comte de Kollowrath, Préſident
» de la Chambre de la Banque, au Colonel-Ingénieur Brequin de De-
» menge, de conſtruire une maiſonnette ſelon la méthode de ces deux
» illuſtres Anglois, & lui a permis d'en faire une partie d'après ſes
» propres idées; ce qu'il a exécuté.

» S. E. le Préſident en a ordonné l'épreuve le 30 Juillet, & a nommé
» pour Commiſſaires MM. le Conſeiller Aulique de Scharf & le Se-
» crétaire Aulique de Pauminger. Cette maiſonnette conſtruite au *Ta-*
» *bor*, étoit remplie de fagots depuis le bas juſqu'aux voûtes: on y mit
» le feu un peu après huit heures du matin. Lorſque ces fagots furent
» mis en flammes, ils produiſirent un feu des plus violens, qui briſa
» & fondit les vitres; & dans la plus grande ardeur du feu, on ferma
» la porte & les volets faits ſelon la méthode de M. Hartley, ce qui
» étouffa d'abord le feu. Enſuite, on les fit rouvrir, & le feu ſe ranima
» avec violence; toute la durée de ce grand feu a été de près d'une
» heure, & le grand braſier qui s'eſt formé des gros brins de fagots, a
» ſubſiſté long-tems après.

» Pour faire plus d'une expérience à la fois, M. le Colonel a placé
» au centre de la maiſonnette & où étoit le foyer du feu, un madrier
» dont la moitié a été enduite de mortier, & l'autre d'argille; & cela
» pour voir quelle matière réuſſiroit le mieux à rendre les *bregetwand*
» (*Jolives*) incombuſtibles. Cela a très-bien réuſſi, ainſi que toute l'é-

» preuve, & les Commiſſaires en ont été très-ſatisfaits, ſur-tout de la » partie faite ſelon la méthode de M. le Colonel.

» Cette maiſonnette a douze pieds de longueur ſur dix de largeur ; » c'eſt un ſimple rez-de-chauſſée avec un grenier en mezzaline, l'un » & l'autre ſéparé par un plancher poſé ſur des poutres. Pour connoître » la chaleur que cette mezzaline acquéroit pendant la durée du grand » feu qui étoit immédiatement au-deſſous, M. le Colonel a fait poſer » un thermomètre de Réaumur dans cette mezzalline. Il a reſté conſ- » tamment plus d'une heure à 16°. & enſuite a monté (*avec la chaleur* » *du jour*) à 18°. Enfin le plancher ſous lequel étoit le feu comme » dans un four, n'avoit vers dix heures qu'une très-foible chaleur, & » cela vers le milieu. Il s'enſuit de cette épreuve que, grace à M. Hart- » ley & à Mylord Mahon, on peut faire des bâtimens incombuſtibles, » ou du moins fort difficiles à s'enflammer ; & ſi, à la longue, par la » quantité des matières combuſtibles, les bâtimens conſtruits de cette » manière venoient à s'enflammer, il ſeroit aiſé de les ſecourir «.

Extrait de la Gazette de Vienne du 29 Août 1778.

» Le 26 de ce mois, M. de Brequin, Colonel-Ingénieur, fit, » en préſence de pluſieurs perſonnes de diſtinction, une ſeconde ex- » périence dans la maiſonnette de bois qu'il a fait conſtruire, par » ordre ſupérieur, au Tabor, & dont nous avons rendu compte il y a » quelques jours. Cette fois, un vent impétueux donnoit à la flamme (*de* » *quelques centaines de fagots*) une activité ſi pénétrante, & rendit le » feu ſi violent, qu'on ne pouvoit approcher de la porte qu'à une aſſez » grande diſtance. Après que les vitres furent briſées & en partie fon- » dues, il s'engoufra par la porte & par les fenêtres, forma des tour- » billons de flammes qui ſe concentroient contre le plafond, contre les » parois, & tout autour d'un madrier qui étoit au centre, moitié ar- » mé de mortier & moitié d'argille, en faveur des pauvres, ſans faire » le moindre dommage.

» Pendant le plus grand feu, le plancher qui étoit immédiatement » au-deſſus, n'a pas reſſenti la moindre chaleur, puiſque deux ther- » momètres de Réaumur, de comparaiſon, dont l'un étoit ſuſpendu » ſur la mezzaline, & l'autre en air libre, marquoient également vingt- » un degrés.

» Tous les ſpectateurs ont paru auſſi étonnés que ſatisfaits ; & pluſieurs » connoiſſeurs en Architecture & d'habiles Phyſiciens n'ont pas balancé » à dire que cette méthode pourroit être d'une grande utilité au Pu- » blic, tant pour les Villes que pour les Campagnes «.

Voilà ce que la Cour Impériale a trouvé à propos de publier touchant ces expériences, & qui paroît plus que suffisant pour satisfaire tous les gens sensés & impartiaux qui voient avec plaisir tout ce qui peut contribuer au bien de l'humanité.

M. le Colonel Brequin, cependant, a communiqué par ses lettres d'autres circonstances qu'on croit pouvoir servir à éclaircir cette matière de plus en plus : on en a même inséré deux ou trois en lettres italiques & entre des crochets, dans les susdits extraits. Il a donné aussi le détail de plusieurs autres expériences sur le même sujet, mais de genres différens de celles dont on vient de parler. Comme ce digne & savant Officier ne cherche que l'utilité générale, l'on ne doute point qu'il n'approuve qu'on en instruise ici le Public, à-peu-près dans ses propres termes. Il ne peut lui en revenir que de l'honneur & des remercimens de la part de tous les gens éclairés, pour son zèle à contribuer au bien du genre humain. On n'extraira que des circonstances qui ne sont pas contenues dans les deux annonces publiques faites par la gazette de la Cour de Vienne, ou celles qui sont éclaircies & mieux détaillées dans ses lettres que dans ces annonces. Les voici :

» Cette maisonnette, au Tabor, a 12 pieds de longueur, 10 de largeur & 7½. de hauteur. L'escalier est en dehors, la porte, deux volets » & la porte du galetas, sont armés, selon la méthode de M. Hartley. » Une moitié de la longueur de la maisonnette est faite de mortier, » d'après la méthode de Mylord Mahon, & l'autre moitié est armée à » la façon de M. le Colonel.

» Dans cette dernière partie, au lieu de lattes, il a pris des brins d'échalas fendus en quatre, & réduits en baguettes de 3, de 4 & de » 5 lignes quarrées, sur 4 à 5 pieds de longueur. Sur une couche de » mortier d'un bon demi-pouce d'épaisseur, il a fait passer les baguettes » parallèles entr'elles & soutenues par du fil d'archal cloué à l'ordinaire, » comme sont les plafonds garnis de roseaux. Sur ce premier rang de » baguettes, il fit mettre une couche de mortier de sa composition de » même épaisseur que la précédente : ensuite un second lit de baguettes, » en sens contraire, c'est-à-dire, que celles-ci croisent les premières, & » sont affermies de même avec du fil d'archal. Puis une troisième couche de mortier qui, avec ces deux premières, donnent un pouce & » demi d'épaisseur, comme l'enseigne M. le Chanoine Mann, d'après » Mylord Mahon. M. le Colonel n'a fait en dehors qu'une simple armure, si on excepte les linteaux & pieds-droits des portes & des fenêtres qui sont doubles, sur un demi-pied de largeur. Le toit fut » couvert de tuiles. Il est à remarquer que toute cette partie, faite avec » des baguettes de la façon de M. le Colonel, n'a pas souffert le moindre dommage, quoique le feu y fut énorme, & qu'à trois heures

» après midi, le braſier qui en reſtoit, avoit une ſi grande chaleur ; » qu'on pouvoit à peine reſter un inſtant à la porte «.

On donnera l'extrait ſuivant d'une lettre poſtérieure que M. le Colonel Brequin a écrite à Vienne à l'Abbé Mann, le 10 Novembre 1778, dans ſes propres paroles. Cet extrait contient trop de choſes neuves & utiles ſur ce ſujet, pour en omettre aucune circonſtance.

» L'automne eſt, comme vous dites, Monſieur, peu favorable pour » exécuter la méthode de Mylord Mahon ; cependant, avec une poële » de fer, chauffée par degrés, & en laiſſant les portes & les fenêtres ou- » vertes, on peut y travailler en tout tems. J'ai même été obligé de » m'en ſervir vers la fin d'Août, à cauſe que j'étois fort preſſé, & que » les brouillards de la nuit empêchoient le mortier de ſe ſécher.

» Pluſieurs expériences m'ont prouvé évidemment que, dans quan- » tité de cas, *l'argille eſt préférable au mortier qui*, comme vous me » faites l'honneur de me le marquer, *ſe calcine*, *tandis que l'argille ſe* » *cuit comme la brique.* Mais comme celle-ci a plus de retraite que le » mortier, on peut lui donner un peu plus d'épaiſſeur, ſi on le juge » à propos. Ce qui eſt certain c'eſt, qu'un pouce & demi d'épaiſſeur, » qui s'eſt réduit à un pouce & un quart par la cuiſſon, a empêché » un très-grand feu de pénétrer juſqu'à un vieux madrier de ſapin ſur » lequel il étoit appliqué. Il eſt certain encore, qu'à épaiſſeurs égales, » *l'argille chabonnera le bois un peu plus profondement que le mortier, à* » *cauſe que l'argille en cuiſant, acquiert une plus grande chaleur que le mor-* » *tier.*

» Quelques perſonnes ont cru que j'avois emprunté l'idée de l'argille » de M. Glaſer, Docteur en Médecine de Suhla en Saxe, qui en 1773, » fit imprimer à Leipſic, un *in*-8°. de 80 pages, dans lequel il fait » la deſcription d'une expérience en grand qui a eu tout le ſuccès » qu'il en eſpéroit. Ce Livre m'étoit alors inconnu. Depuis je l'ai » fait chercher, quoiqu'en vain, chez nos Libraires. Je viens, enfin, » de l'obtenir d'une perſonne illuſtre qui en fait beaucoup de cas ; il » eſt Allemand, & voici en quoi conſiſte la Méthode de l'Auteur.

» Il prend trois parties d'argille, une de glaiſe & une de bouillie faite » avec de la groſſe farine de ſeigle. Il faut préparer l'argille & la glaiſe » comme font les Fayanciers. Avec ces trois choſes qui, dans le fond, » n'en font que deux, puiſque la glaiſe n'eſt qu'une argille plus fine » que l'argille ordinaire ; avec ces trois choſes, dis-je, il en fait une » eſpèce de pâte fort molle, avec laquelle il enduit, par le moyen » d'un gros pinceau de ſoie de porc, toutes les pièces de bois dont ſon » bâtiment eſt compoſé, comme cloiſons, poutres, plafonds, & toutes » les queues de charpente d'un comble ; & cet enduit ou couche ne

» doit être, dit-il, que de l'épaiſſeur d'un gros papier ou guère plus. » Lorſqu'en ſéchant, il s'y forme des gerçures, il faut y paſſer le pin- » ceau une ſeconde fois.

» Je viens de faire pluſieurs expériences ſelon cette Méthode. J'ai » pris ſix pièces de bois de ſapin numerotées, chacune de deux pieds » de longueur, & d'un pouce d'équariſſage. La première pièce a été » laiſſée dans ſon état naturel ſans enduit : la ſeconde a été enduite avec » de l'argille délayée ſimplement avec de l'eau : la troiſième, avec de » l'argille, de la colle de farine & un peu d'eau d'alun : la quatrième, » avec de l'argille, de la colle de Menuiſier & de l'eau d'alun : la cin- » quième, avec de l'argille délayée avec de la colle de Menuiſier : la » ſixième, enfin a été enduite exactement comme M. Glaſer l'enſeigne.

» Je viens de les poſer toutes en même-tems ſur un feu auſſi égal qu'il » a été poſſible de le faire. Comme le bois eſt fort ſec, & que le feu » étoit grand, la première pièce s'eſt enflammée après 6 ſecondes de » tems : la deuxième, après 1′, 27″ : la troiſième, qui s'eſt d'abord » fort gercée, s'eſt enflammée après 2′, 21″ : la quatrième après 2′, » 26″ : la cinquième après 2′, 34″ : & il m'a paru que la ſixième pièce » ne s'eſt enflammée qu'après 2′, 36′, car il eſt fort difficile de ſaiſir » le véritable inſtant de l'inflammation.

» Tout ceci mérite d'être répété & bien examiné ; car cette méthode » de M. Glaſer ne me paroît point du tout mépriſable : mais il me ſem- » ble auſſi qu'elle ne pourroit jamais réſiſter au feu de la maiſon de » Mylord Mahon, ni à celui de ma maiſonnette «.

Toutes ces expériences de M. le Colonel Drequin, ainſi que ſes judicieuſes réflexions là-deſſus, donnent tant d'ouverture à un Phyſicien ou à un habile Architecte de varier, tant les méthodes que les enduits pour rendre le bois incombuſtible, ou du moins très-difficile à s'enflammer, qu'il paroît tout-à-fait ſuperflu d'ajouter quelque choſe de plus ſur ce ſujet. Ce ſeroit ne rien laiſſer à la ſagacité & à l'invention d'un habile ouvrier. L'Auteur de ce ſupplément ne peut pas s'empêcher, cependant, de recommander d'une manière plus particulière à ceux qui feront quelques expériences de ces méthodes, d'eſſayer ſpécialement l'argille, ſoit pure, ſoit plutôt mêlangée comme on la fait quand on s'en ſert pour bâtir, ou pour en faire des briques & des tuiles. La dépenſe d'armer les maiſons par ce moyen eſt ſi peu de choſe ; il eſt tellement à la portée de tout le monde, même des plus pauvres ; les biens qu'on peut, avec raiſon, s'en promettre, ſont ſi grands pour le genre humain ; en même-tems que les inconvéniens ſont nuls à tous égards, que l'on ne conçoit aucun motif raiſonnable de le négliger plus long-tems.

Malgré tout cela, il faut avouer qu'on ſe flatte peu de voir adopter généralement aucune de ces méthodes de ſe garantir de l'incendie; car la vieille routine a par-tout plus de force que les raiſons les plus démonſtratives qui ne gagnent que peu-à-peu, & c'eſt encore beaucoup, quand elles prévalent, même de cette ſorte. En tout cas, les illuſtres inventeurs de ces méthodes, ainſi que ceux qui ont travaillé à les faire connoître, n'attendent pas la récompenſe de leurs peines de l'adoption de leurs idées par le public, mais des ſeuls motifs d'humanité qui les ont fait agir.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

DÉVELOPPEMENT nouveau de la partie Elémentaire des Mathématiques, priſe dans toute ſon étendue : par M. *Bertrand*, Profeſſeur de Mathématiques, à Genève, & Membre de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Pruſſe. 2 Volumes *in*-4°. 1778, à Genève, & ſe trouve à Paris chez *Mérigot*, quai des Auguſtins.

Il exiſte une foule inombrable de Traités Elémentaires ſur les différentes parties des Mathématiques; & rien ne prouve mieux combien ces ſortes d'ouvrages ſont difficiles à bien exécuter, que le petit nombre de ceux à qui l'eſtime publique eſt aſſurée. Celui que nous annonçons ne peut manquer d'obtenir un ſuccès diſtingué. M. *Bertrand* eſt un Savant Géomètre déja connu par pluſieurs excellents Mémoires qu'il a donnés à l'Académie de Berlin, dont il eſt Membre. Il s'eſt propoſé ici de raſſembler & de fondre enſemble toutes les connoiſſances Mathématiques, & d'en former un corps de doctrine où chaque objet fût à ſa place, & où l'on pût s'inſtruire, ſans être obligé d'aller chercher dans une infinité d'ouvrages, quelquefois rares ou inconnus, les membres épars de la Science. A ces connoiſſances générales & puiſées dans les meilleures ſources, l'Auteur ajoute beaucoup de choſes qui lui appartiennent en propre. Il conduit ſon Lecteur pas à pas, ſuivant l'ordre le plus méthodique; il inſpire le goût des Mathématiques par les applications continuelles qu'il en fait à des queſtions curieuſes ou utiles; par-tout de la clarté & de la préciſion. Ses raiſonnemens ſont très-bien déduits, & aboutiſſent toujours à des concluſions parfaitement démontrées. Ce nouveau Cours de Mathématiques nous

paroît très-instructif ; & nous croyons qu'il sera principalement utile aux Maîtres qui voudront bien faire sentir à leurs Elèves le progrès & la métaphysique des Sciences dont il traite.

Il est divisé en deux parties. Dans la première, M. *Bertrand* expose de la manière la plus claire tous les principes du calcul, soit Arithmétique, soit Algébrique. Il ne laisse rien à desirer touchant l'addition, la soustraction, la multiplication, la division, l'élévation aux puissances, l'extraction des racines &c., des quantités numériques ou littérales. En traitant des fractions, il donne une méthode facile pour trouver le plus grand commun diviseur de deux nombres ou de deux quantités algébriques : il apprend à convertir une fraction irréductible en d'autres fractions qui approchent de la première, autant qu'il est possible avec des termes aussi petits que les leurs : problème de la plus grande utilité dans la pratique du calcul. Il explique à fond la théorie des raisons & proportions arithmétiques & géométriques ; celle des problèmes du premier & du second degré ; les formules pour élever un polygone à des puissances quelconques, entières ou rompues, positives ou négatives ; la théorie & l'usage des logarithmes. Les préceptes généraux qu'il donne, sont par-tout appliqués à des exemples très-bien choisis, & qui, au mérite déclaircir les méthodes, joignent celui d'être intéressans par eux-mêmes.

La seconde partie de cet Ouvrage, destinée à l'examen des propriétés de l'étendue, est divisée elle-même en deux parties, dont la première a pour objet la géométrie élémentaire, la seconde, la trigonométrie, tant rectiligne que sphérique. M. *Bertrand* explique dans le plus grand détail tout ce qui concerne les mesures des trois espèces d'étendue : parmi les propositions qui forment le fond de ce vaste sujet, il s'en trouve plusieurs qu'on chercheroit vainement dans les Ouvrages qui ont paru jusqu'ici sur la même matière. L'Auteur s'est attaché à mettre toute la rigueur possible dans ses démonstrations. Ainsi, par exemple, la théorie des lignes parallèles, qui n'est pas démontrée assez completement dans la plupart des élémens de géométrie, est présentée ici d'une manière nouvelle, lumineuse & parfaitement convaincante.

Nous ne pouvons qu'indiquer en gros les objets traités par M. *Bertrand* : ces sortes d'ouvrages n'étant pas susceptibles, par leur nature d'extraits détaillés. D'ailleurs, on ne peut bien juger un traité de Mathématiques, que par une lecture suivie. Nous invitons nos Lecteurs à soumettre le Cours de M. *Bertrand* à cette épreuve décisive ; & nous croyons qu'il existe peu d'Ouvrages dont ils puissent retirer autant d'utilité & de plaisir.

Nouvelle Méthode d'extraire la Pierre de la veſſie urinaire par-deſſus le Pubis, qu'on nomme vulgairement haut appareil dans l'un & l'autre ſexe, ſans le ſecours d'aucun fluide retenu ni forcé dans la veſſie, ſuivie des expériences de l'Académie Royale de Chirurgie de Paris, ſur l'extraction de la Pierre de la veſſie urinaire de l'homme par-deſſous le Pubis; avec *figures* en taille douce. Paris, chez d'*Houry*, rue de la vieille bouclerie; prix 3 liv. 12 ſols *rel.* Tout le monde connoît la célébrité du *Frere Coſme*, & l'uſage général de ſon Lithotôme caché, ſi avantageux pour la délicate opération de l'extraction de la pierre; mais il eſt beaucoup de cas dans leſquels l'opération par-deſſous le pubis devient impraticable, ou du moins dangereuſe & mortelle; cette perplexité a mis l'Auteur dans le cas de revenir à l'opération par le haut appareil, & il rapporte ſans partialité au commencement de ſon Ouvrage, ce que les Auteurs qui l'ont précédé ont dit à ce ſujet; il trace dans la ſuite ſa manière d'opérer. Les théories les plus ſublimes en ce genre ſont peu utiles, ſi l'expérience la plus conſtante & la plus heureuſe ne lui ſert de point d'appui. Le *Frere Coſme* a opéré par le haut appareil ſur 46 perſonnes du ſexe féminin, & ſur 36 du ſexe maſculin, les uns & les autres de tout âge. Les ſuccès de l'Auteur, le ſervice qu'il rend à l'humanité, doivent bien le dédommager des altercations que la jalouſie lui a quelquefois ſuſcitées.

Recherches Hiſtoriques & Critiques ſur l'adminiſtration publique & privée des terres chez les Romains, depuis le commencement de la République juſqu'au ſiècle de Jules-Céſar, dans leſquelles on traite incidemment de leur commerce par rapport aux productions de leur cru, & l'on prouve en même-tems le peu d'influence que l'Agriculture a eue ſur leurs mœurs par l'Auteur de la théorie du Luxe. A Paris, chez la veuve *Ducheſne*, rue St-Jacques; *in*-8°. de 490 pages. Cet Ouvrage eſt le fruit d'une grande érudition, d'une critique ſaine & éclairée. L'Auteur détruit pluſieurs préjugés ſur la culture des Anciens, & la préſente dans ſa juſte valeur. Ces recherches feront plaiſir à ceux qui s'intéreſſent à l'Agriculture.

Avis aux Meſſins ſur leur ſanté, ou *Mémoire ſur l'état habituel de l'atmoſphère à Metz, & ſes effets ſur les Habitans de cette ville;* par M. *Michel du Tennetar*, *in*-12 de 69 pages, à Metz, chez *Gerlache*. Il ſeroit bien à deſirer que les Médecins s'occupaſſent à mettre ſous les yeux du Magiſtrat de chaque ville, les cauſes locales des maladies, & que le Magiſtrat s'occupât efficacement à les détruire en les ſupprimant. Puiſſe l'exemple de M. *du Tennetar* & de M. *le Payen*, être ſuivi dans tout le Royaume.

Lettres du Docteur Demeſte, Correſpondant de la Société Royale de Médecine, au Docteur Bernard, ſur la Chymie, la Docimaſie, la Chryſtallographie,

tallographie, *la Lithologie*, *la Minéralogie & la Phyſique en Général*, *Tome I.* A Paris, chez *Ruault*, Libraire, rue de la Harpe. On paie 3 liv. 10 ſols en retirant le premier Volume de cet Ouvrage, & 1 liv. 10 ſ. lorſqu'on retirera le ſecond Volume qui ne tardera pas à paroître. Ces Lettres préſentent l'expoſé méthodique de la Doctrine de M. *Sage* ſur les différens objets dont s'occupe la Chymie, & de M. *Romé de Lille*, pour la Cryſtallographie.

Mémoire Hiſtorique, ſur la maladie ſingulière de la veuve Melin, dite la *Femme aux ongles ;* par M. *Saillant*, Docteur en Médecine. A Paris, chez *Mequignon* l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, *in* 8°. prix 15 ſ. *broché*. Jamais il n'exiſta une maladie plus douloureuſe & plus ſingulière dans toutes ſes circonſtances ; en voici l'abrégé le plus ſuccint. Repréſentez-vous un corps humain preſque ſans figure humaine, donnant à Paris depuis 24 ans le ſpectacle le plus affreux. La tête belle en apparence par ſon embonpoint, ſes couleurs vives, l'image de la paix & de la vertu, tandis que toutes ſes parties étoient dans le plus triſte état. La bouche dénuée de dents, remplie d'ulcères, fatiguée par une ſalivation continuelle, les yeux entièrement privés de la lumière ; les oreilles quelquefois attaquées ou du moins, ſouvent menacées de ſurdité ; le cuir chevelu, tacheté, vergetté, plein de tumeurs adipeuſes, pendant un tems ulcérées & au milieu deſquelles ſe trouvoit à l'occiput une gale qui, légèrement écorchée, laiſſoit couler du ſang en abondance.

Les membres tous contournés & diſloqués. A gauche, à l'extrémité ſupérieure, l'avant-bras plié avec force contre le bras, tenant le carpe élevé au niveau de l'épaule, la main collée ſur l'avant-bras avec une roideur inſurmontable, & les doigts raccourcis, gonflés, enflammés, terminés par des excroiſſances hideuſes, prolongés de 5 à 6 travers de doigts & recourbés en forme de corne.... A droite, l'autre extrémité ſupérieure étendue avec roideur contre la poitrine, moins difforme en apparence ; mais diſloquée plus cruellement, l'avant-bras étant luxé dans toute ſa longueur de gauche à droite, de dedans en dehors, & la main ayant forcé tous ſes ligamens pour ſe recourber contre le tronc par une double pronation.

En bas les deux fémurs pliés parallèlement de droite à gauche avec une telle force, que la cuiſſe droite rentroit dans le ventre & comprimoit les inteſtins. Les jambes fléchies avec la même roideur ſur la cuiſſe, & les pieds courbés l'un contre l'autre, de dehors en-dedans, par une diſtenſion demi-circulaire, terminés des deux côtés par des ongles preſqu'auſſi difformes qu'à la main gauche & venant par le talon ſe coller contre l'extrémité du tronc.

Ce corps déja ſi ſouffrant couvert d'ulcères (1) dont l'écoulement étoit le triſte ſoulagement de la malade, & dont la corroſion, ſur-tout à la racine des ongles, étoit quelquefois augmentée par le ſéjour de ces inſectes, amis de la pourriture (2) ou avides du ſang humain, qui venoient s'enfoncer dans la courbure des ongles (3), ſans qu'on pût les en chaſſer, & redoubloient les tourmens de la malade. Ces douleurs étoient accompagnées de douleurs auſſi vives dans toutes les jointures, dans l'intérieur de tous les os & ſur-tout aux phalanges qui ne pouvoient ſupporter le contact du linge le plus fin... à ces tourmens ſe joignoient des agitations, des inquiétudes, des démangeaiſons preſque habituelles par-tout le corps, jointes à une impoſſibilité entière de faire aucun mouvement ni de ſe procurer le plus léger ſoulagement... une fatigue inconcevable d'être continuellement couchée ſur les vertèbres lombaires, douloureuſes & affoiblies par les eſquilles qui s'en étoient pluſieurs fois ſéparées & par la peſanteur du corps qui augmentoit encore le poids des extrémités inférieures; enfin avec cette fatigue le chagrin de n'avoir pas pu depuis 22 ans, changer de ſituation pendant un ſeul inſtant.... Au milieu de douleurs auſſi aiguës, auſſi continuelles, d'un état auſſi pénible à la nature, la veuve Melin conſervoit une tranquillité, une paix, un enjouement inaltérables & ſoutenus par les ſentimens de la plus ſolide Religion. Cette femme naquit en 1730 & mourut le 21 Décembre 1775.

Brochure in-4°. *de* 20 *pages*, imprimée en Anglois, à Londres année 1778, chez *J. Nichols*, ſucceſſeur de M. *Bowyer*. Ou *Deſcription d'un Inſtrument propre à meſurer de petits Angles appellé Micromètre Priſmatique;* par M. *Nevil Maskelyne*, Aſtronome Royal de Greenwick.

Cet Inſtrument conſiſte en deux priſmes placés entre l'objectif & l'oculaire d'un téleſcope ou lunette achromatique, les deux priſmes ſe meuvent au gré de l'Obſervateur, ce qui éloigne ou approche les doubles images du même objet. La co-incidence des images meſure leurs diamètres. La diſtance focal ſert d'échelle commune au Micro-

(1) On en a compté pendant un tems juſqu'à 17; l'humeur qui en ſortoit étoit huileuſe & blanchâtre, formant quelquefois une croûte galeuſe, ſemblable à celle qui s'épanchoit à l'extrémité des doigts. Ceux des talons ont été les plus conſidérables & les plus permanens.

(2) Les vers ſe ſont mis une fois dans un ulcère du coccix & une autre fois dans un des ongles du pied.

(3) Pour empêcher ces ongles recourbés de percer la peau, il falloit néceſſairement les couper de tems en tems; opération cruelle pour la malade. On tenta en 1764, de faire tomber un des ongles de la main, par l'application d'un onguent, mais ce fut inutilement. L'onguent attira dans la cavité de l'ongle des punaiſes qui y firent leur nid.

mètre, alors, on meſure très-en grand les angles depuis 1′. juſqu'à 36′.

La limite 36′. eſt fixée par la valeur de la réfraction des deux priſmes & celle de 1′. par l'évanouiſſement des faiſceaux, des rayons formés à la jonction des deux priſmes dans leur proximité, avec le foyer de l'objectif.

M. *Maskelyne*, dans cette Brochure, cite M. l'Abbé *Boſcovick*, comme réclamant quelque choſe de cette invention attribuée, dit M. *Boſcovick*, à l'Abbé *Rochon*, tandis que M. *Maskelyne* de ſon côté, prétend avoir lui-même fait exécuter ſon Inſtrument par M. *Pierre Dollond* & l'avoir eu à l'Obſervatoire Royal dès le mois d'Août 1776. M. *Maskelyne* rapporte auſſi pour preuve de ſa prétention à avoir imaginé le premier cet Inſtrument, les atteſtations de ſon ami M. *Alex Aubert* de la Société Royale de Londres, & celle de M. *Pierre Dollond*.

Obſervations ſur différens moyens propres à combattre les Fièvres Putrides & Malignes & à préſerver de leur contagion; par M. *Banau*, Docteur en Médecine, ſeconde édition. A Paris, chez *Mequignon* l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, *in*-8°. La première édition faite l'année dernière a été enlevée, & le Gouvernement en fait diſtribuer un certain nombre d'exemplaires dans les Ports & dans nos Colonies. Ces deux traits ſuffiſent pour démontrer l'excellence de cet ouvrage.

Diſcours ſur les avantages de la Section de la Simphyſe dans les Accouchemens laborieux & contre-nature; par M. *Sigaud*, Docteur-Régent de la Faculté de Paris. A Paris, chez *Mequignon* l'aîné, Libraire, *in* 8°. La célébrité de l'Auteur ſuffit pour faire rechercher ce diſcours inſtructif.

M. C. E. Mangels dorf Rerſuch, &c. Eſſai ſur ce qui a été dit & fait depuis pluſieurs milliers d'années, en faveur de l'Education; par M. *Mangelsdorf*. A Leipſick, chez *Jacobaer* 1778. *in*-8°.

Tout ce que les Egyptiens, les Perſes, les Grecs, les Romains, les Jéſuites mêmes, & les Auteurs qui ſe ſont érigés en Précepteurs de la jeuneſſe ont dit, enſeigné & exécuté, ſe trouve dans cet Eſſai; M. *Mangelsdorf* s'eſt étudié à préſenter leurs divers ſyſtêmes avec clarté & dans tout leur jour. Leurs défauts n'y ſont pas diſſimulés, enfin cet Ouvrage eſt ſingulièrement intéreſſant par le rapprochement & le parallèle facile, que l'on peut faire des leçons & des principes de ces Inſtituteurs de la partie du genre humain, qui mérite ſi juſtement tous nos ſoins & toutes nos attentions.

Eſſai ſur différentes eſpèces d'Air, qu'on déſigne ſous le nom d'*Air fixe*, pour ſervir de ſuite & de Supplément aux *Elemens de Phyſique*, du même Auteur; par M. *Sigaud de la Fond*, Démonſtrateur de Phyſique Expérimentale, &c. Paris, chez *Guiffier*, Libraire, rue de la Harpe, *in* 8°. avec fig. prix 5 liv. broché. Tous les Auteurs qui ont écrit ſur l'*Air-fixe*,

ont toujours supposé les Lecteurs déja très-instruits, & leurs ouvrages n'ont été vraiment utiles que pour cette classe de Lecteurs. M. *Sigaud de la Fond* au contraire, passe successivement de l'objet le plus connu à l'objet le moins connu, avec ce même ordre, cette même clarté qui caractérisent si particulièrement les Leçons qu'il donne dans ses Cours publics; de sorte qu'il a mis à la portée de tous les Lecteurs l'étude de cette nouvelle & intéressante partie de la Physique, en un mot, cet Essai est un Livre vraiment élémentaire dans son genre, & en tout digne du nom & de la réputation de son Auteur.

TABLE

DES ARTICLES

Contenus dans ce Cahier.

Expériences Chymiques sur diverses parties du Tilleul; par M. Margraff, page 245

Observations sur la capacité des Conducteurs électriques, & sur la commotion égale à celle de la bouteille de Leyde, que peut donner un simple Conducteur; contenues dans une Lettre de M. D Alexandre Volta *à M.* de Saussure, *traduit de l'Anglois*, 249

Seconde Lettre adressée à M. Priestley, *sur l'inflammation de l'Air inflammable mêlé avec l'Air respirable dans des Vaisseaux clos, & sur les phénomènes que présentent sa décomposition & la diminution qu'il produit dans l'Air respirable avec lequel on le mêle; par M.* Alexandre Volta, *Membre de diverses Académies*, 278

Supplement au Mémoire sur diverses Méthodes inventées pour garantir les Edifices d'Incendie, 306

Nouvelles Littéraires, 323

APPROBATION.

J'Ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par M. l'Abbé* Rozier, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 15 Avril 1779.

VALMONT DE BOMARE.

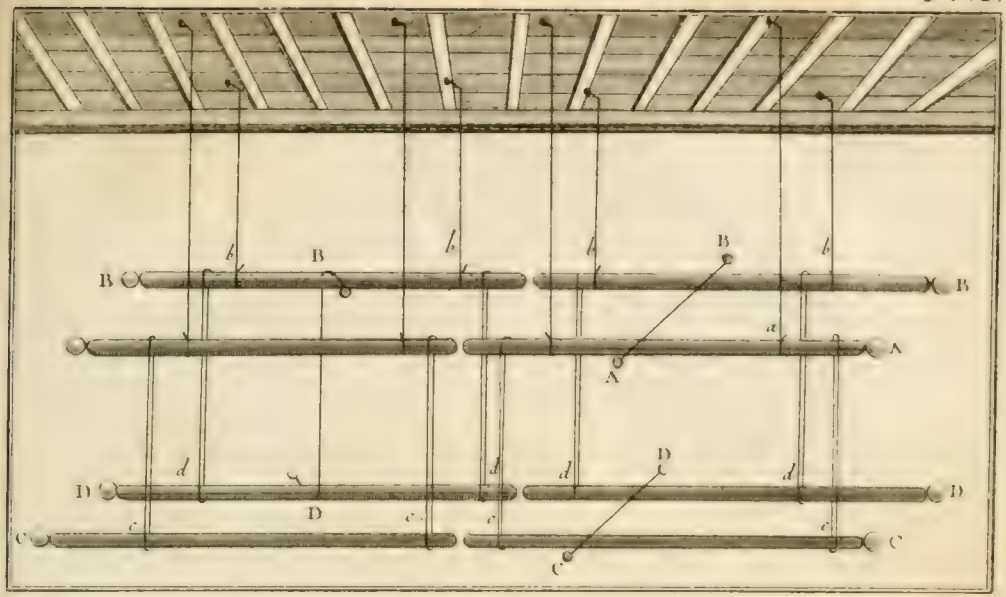


Fig. 4.

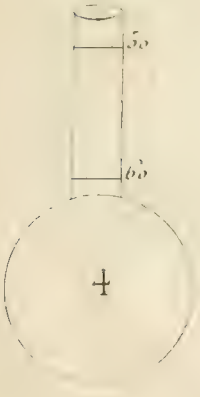


Fig. 3.

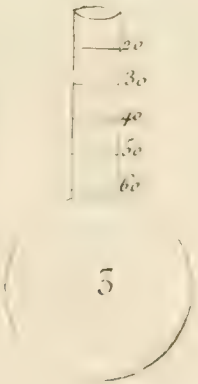


Fig. 2.

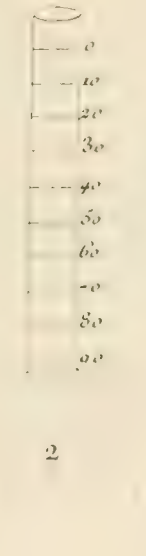
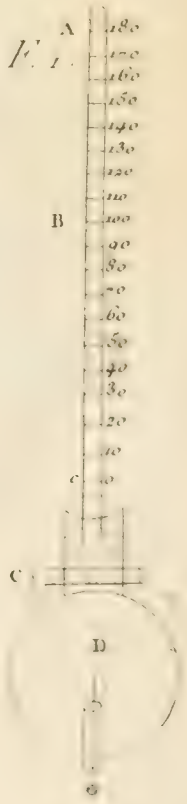


Fig. 1.



Avril 1779.

Fig. 2. Double Armure.

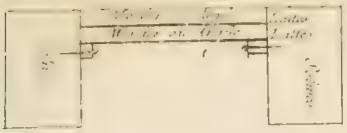


Fig. 1. Simple Armure.

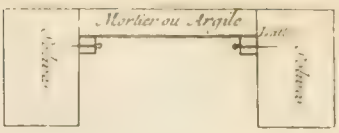


Fig. 3. Armure des Cloisons et Cambris.

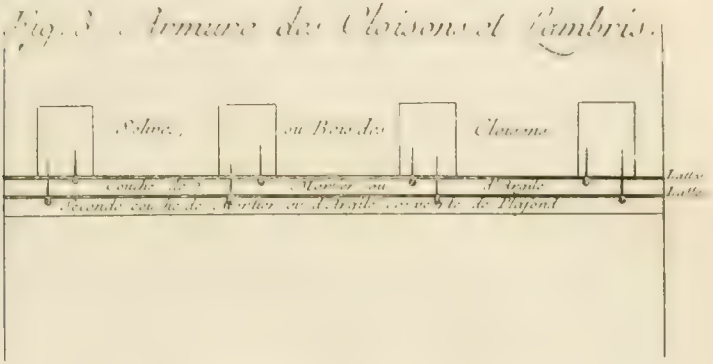


Fig. 5. Section de l'Elevation.

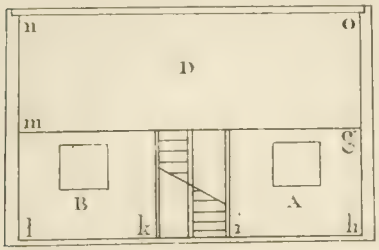


Fig. 4. Ichnographie.

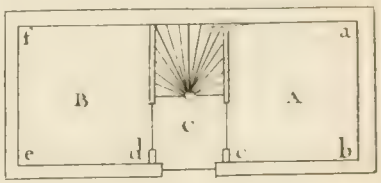
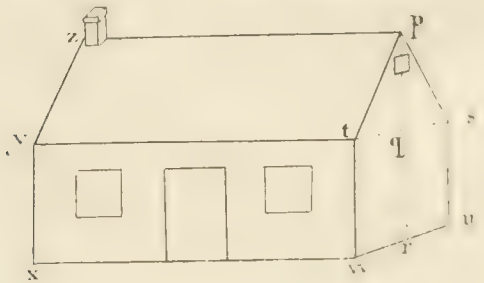


Fig. 6. Vue Exterieure.



Avril 1770.

JOURNAL DE PHYSIQUE.

MAI 1779.

RÉFLEXIONS

Sur quelques Observations de M. PALLAS, & relatives à la formation des Montagnes.

QUICONQUE a voulu suivre l'étude générale de la terre, & méditer la nature en grand, a sans doute été frappé d'étonnement & d'admiration à la vue de ces éminences majestueuses qui s'étendant en différens sens, semblent dominer sur le reste du globe. Si Burnet, Ray, Morro n'ont vu dans les montagnes que des défectuosités, des débris sans proportions, des ruines sans ordre, des productions du hasard, formées par des éboulemens, ou des volcans; si ces Auteurs ne les ont considérées que comme une masse confuse de parties, amoncelées sans ordre, sans beauté & sans symmétrie, combien d'autres Philosophes tels que Leibnitz, Vallisnieri, Linnæus, Celsius, de Réaumur, & récemment MM. de Maillet, de Buffon & Pallas, ont su reconnoître & admirer leur utilité, leur nécessité, leur forme & l'espèce d'harmonie qui règne dans leur disposition! Spectacle intéressant autant que magnifique, on a cru bien-tôt y trouver la solution du problême important de la création du globe. L'esprit échauffé par les beautés sans nombre que ces masses renferment dans leur sein, & dont leur extérieur est orné, l'enthousiasme que cet examen a fait naître a bien-tôt donné naissance à une foule d'hypothèses. Ces systêmes brillans, enfans la plupart d'une imagination vive & ardente, mais fondés sur des suppositions incertaines, dénués de preuves générales, & tout au plus propres aux pays qui les ont vu naître, se sont écroulés d'eux-mêmes, lorsqu'on a voulu les appliquer à une théorie générale. La Science de l'Histoire Naturelle auroit fait des progrès infiniment plus rapides, si les Savans se fussent attachés uniquement à étudier la constitution générale des montagnes, leur détail particulier, leur direction, leur influence, leur action sur l'atmosphère, leur température, les substances diverses qui les composent, les dispositions, les mélanges de ces substances, leur

homogénéité ou leur hétérogénéité ; en un mot, ſi les diſſéquant pour ainſi dire, ils en euſſent fait l'exacte anatomie. Nouveaux créateurs, ils ont voulu leur donner l'être & la forme, & préſider à leur naiſſance. Combien d'erreurs, de fauſſetés, d'abſurdités même ont ſervi d'entraves à des Philoſophes ſimples, à de tranquilles obſervateurs, qui les ont ſuivis ; entraves qu'ils n'ont briſé qu'avec les plus grandes peines. Peut-on ſe flatter de connoître parfaitement un tout, ſi l'on ignore les parties qui le conſtituent ? Delà, la chûte du premier monde que *Burnet* a expoſée avec tant d'appareil dans la Théorie ſacrée de la Terre, idée qu'il avoit puiſée dans *Platon*, d'où *Franciſco Patrizio* & *Gonzales de Salas* l'avoient déja empruntée. Delà, le ſéjour ſucceſſif de la mer ſur les terres, dont on regarde *Bernard Paliſſy* comme l'inventeur, mais qu'*Ariſtote* & *Anaxarque* enſeignoient aux Grecs, & avec lequel ce dernier expliquoit la formation des montagnes de Lampſaque. Delà, *Wiſton*, *Stenon*, *Halley*, *Buttner*, &c. combinant les deux premiers ſyſtêmes n'en ont plus fait qu'un, & par ce mélange ſingulier ont cru rendre raiſon des merveilles de la Création. Delà, enfin l'hypothèſe de la diſſolution du premier monde par le déluge, que *Woodward* crut reconnoître dans l'amas des faits d'Hiſtoire Naturelle qu'il avoit recueilli. Mais toutes ces hypothèſes ſemblent s'anéantir tous les jours par les nouvelles obſervations des Voyageurs & faire place à de nouvelles théories.

M. Pallas après avoir parcouru la Sibérie & preſque tout l'empire Ruſſe dans l'Aſie Boréale a cru découvrir l'inſuffiſance des ſyſtêmes imaginés juſqu'à préſent. Exact Obſervateur, c'eſt en traverſant des contrées immenſes, en viſitant pour ainſi dire les Atteliers ſecrets de la nature, dans preſque le quart de la ſuperficie de notre hemiſphère qu'il a étudié le grand ouvrage des montagnes. Ce n'eſt pas par de ſimples rapports étrangers, c'eſt d'après ce qu'il a vu par lui-même qu'il deſſine dans ce Mémoire & la direction des chaînes ſeptentrionales & leur compoſition particulière. Elles le conduiſent à une idée ingénieuſe ſur la formation des principaux grouppes des montagnes & ſur la diſtribution irrégulière & la figure de notre ancien continent (1).

Avant de le ſuivre dans ces détails, il ſeroit peut être utile de préſenter une eſquiſſe des principaux ſyſtêmes imaginés pour rendre raiſon de la formation des montagnes. Les parallèles que l'on pourra établir entr'eux, feront mieux ſentir ce qu'on doit en penſer, & le jugement à porter ſur celui de M. Pallas. Ce tableau terminé par la géographie des directions des principales montagnes & de l'eſpèce de liaiſons qui ſe trouve entr'elles, ne peut être qu'intéreſſant.

(1) Obſervations ſur les Montagnes, par M. Pallas, traduites en François.

Systême de M. Burnet.

Thomas Burnet eſt le premier qui ait traité cet objet d'une manière ſyſtématique. Dans ſa Théorie ſacrée de la Terre (1), Ouvrage plein d'imagination & de chaleur, Burnet décrit les changemens que la terre a ſubis & ceux qu'elle ſubira dans la ſuite. Avant le déluge, ſelon cet Auteur, la face de la terre étoit abſolument différente de ce qu'elle eſt à préſent. Maſſe informe & fluide, ce n'étoit qu'un chaos de ſubſtances hétérogènes & diſtinguées par leur denſité réciproque & leurs figures. Les plus peſantes formèrent au centre du globe un noyau dur & ſolide, les moins peſantes s'étendirent tout autour en formant une enveloppe de couches concentriques. L'eau plus légère ſurnagea & couvrit la terre de tous côtés. Une couche épaiſſe d'huile & de matières graſſes & onctueuſes revêtit l'eau; l'air & les différens fluides ſurmontèrent le tout, & ceignirent exactement notre globe. Les matières impures & terreſtres qui s'étoient d'abord élevées dans l'air, retombèrent inſenſiblement ſur la couche huileuſe, ſe mêlèrent intimement, ſe durcirent & formèrent la première terre habitable, qui fournit la vie aux végétaux & une demeure aux animaux.

Ce ſéjour antidiluvien étoit le plus beau & le plus heureux des ſéjours; la terre légère & graſſe étoit parfaitement propre à la foibleſſe des germes naiſſans. Sans montagnes, ſans mer, ſans ruiſſeaux, ſans la moindre inégalité, cette plaine uniforme n'étoit point hériſſée par des rocs ſourcilleux & ſauvages; des torrens impétueux ne la ſillonoient point en portant par-tout la déſolation & le ravage. Des volcans embraſés n'annonçoient point une deſtruction prochaine, les tremblemens de terre, les criſes violentes du globe, les tempêtes impétueuſes ne bouleverſoient pas la ſurface de ce ſejour de délices; tout étoit calme, tout étoit tranquille. Les ardeurs d'un ſoleil brûlant ne ſuccédoient pas aux rigueurs des frimats; point de viciſſitude de ſaiſons, le printems étoit perpétuel. L'équateur ſe trouvant dans le plan de l'éclyptique, & dans une ſituation parallèle, tournoit ſans ceſſe dans une oppoſition directe au ſoleil, & faiſoit naître des jours égaux. Le bonheur régnoit ſur la terre; & ce bonheur étoit pour l'homme. Mais ingrat & criminel, il éloigna de lui la main qui le rendoit ſi fortuné.

Cet aſpect enchanteur ne dura que 16 ſiècles. La croûte, deſſéchée à la longue par la chaleur du ſoleil, ſe creve de tous côtés; l'eau qu'elle renferme s'échauffe & ſe dilate, elle fait effort contre l'enve-

(1) *Telluris Theoria ſacra, orbis noſtri originem & mutationes generales quas aut jam ſubiit, aut ſubiturus eſt complectens. Londini* 1681.

loppe qui la retient ; les fentes & les fciſſures augmentent, l'orbe terreux ſe rompt en mille pièces, la terre s'écroule & tombe dans le vaſte abîme. La terre perd ſon équilibre, l'axe s'incline, les cataractes des cieux ſe précipitent, l'eau s'élance de l'abîme : tout ſe confond, tout ſe détruit. Une inondation, un bouleverſement, un déſordre univerſel ſuccédent à la beauté uniforme de la première création. La ſurface du globe eſt rompue, les débris s'enfoncent, l'eau prend leur place, & enveloppe de nouveau toute notre planète. La colère du Tout-Puiſſant ſe laiſſe fléchir, la pluie ceſſe, les eaux ſouterreines rentrent dans leur ancien ſéjour, l'évaporation commence, le ſec paroît. Déja les plus hautes montagnes qui ne ſont que les extrémités, & les angles des débris de la croûte fracaſſée ſe découvrent. Déja on apperçoit toutes les inégalités de ce globe abîmé ſous les flots ; les vallées ſe creuſent par l'écoulement des eaux qui vont ſe précipiter dans les endroits les plus bas, & former les mers & les lacs. Les plaines ſe deſſèchent, la terre continuant ſa courſe autour du ſoleil, mais dans une direction oblique s'échauffe inſenſiblement, la végétation reprend vigueur, tout revit, tout s'anime, & huit foibles mortels conſervés au milieu de ce cahos épouvantable, repeuplent la terre, la cultivent & trouvent le moyen d'en faire un ſéjour agréable & ſatisfaiſant, s'il n'eſt pas auſſi fortuné que le premier.

Ainſi, ſuivant le Docteur Burnet, périt le premier monde par l'éboulement de ſa croûte, de ſon orbite extérieure, ainſi le nouveau ſe reproduiſit de ſes ruines & de ſes débris. Tel eſt ſon ſyſtême ou plutôt ſon roman, fruit d'une imagination agréable ; on n'y trouve ni ſolidité, ni preuves. M. Keill, les calculs géométriques à la main, en a découvert les erreurs & les contradictions.

Syſtême de M. Whiſton.

Guillaume Whiſton plus Aſtronome ou plus Géomètre que Burnet fut chercher dans les comètes & l'origine de notre globe, & la cauſe du déſordre apparent que l'on y remarque. La terre (1), n'étoit originairement qu'une comète, ou plutôt ſon atmoſphère. Décrivant une ellipſe d'une excentricité prodigieuſe, elle étoit ſoumiſe à toutes les viciſſitudes qu'eſſuyent ces aſtres errans : tantôt échauffée à un degré mille fois au-deſſus du fer fondu, tantôt mille fois plus refroidie que la glace, ces alternatives extrêmes de froid & de chaud gelant ou vitrifiant ſa ſurface, en avoient fait un chaos parfaitement ſemblable à celui que décrivent les Poëtes. Des ténèbres épaiſſes enveloppoient une

(1) A New Theory of the Earth, By Will. Whiſton. London, 1708.

maſſe informe & ſans proportion, un monde dans le plus grand déſordre. Cette croûte de parties fluides, denſes, peſantes, aqueuſes, ſolides, terreſtres & aëriennes, briſées, mêlées & confondues enſemble s'étendoit autour d'un noyau ſphérique, ſolide & brûlant qui compoſoit poſitivement le corps de la comète d'environ deux mille lieues de diamètre. Telle étoit notre terre depuis l'origine de l'univers, juſqu'à la veille de la création. Car Whiſton diſtingue la création ou plutôt la diſpoſition régulière de notre planete qu'il fixe au tems aſſigné par Moyſe, d'avec ſon exiſtence comme comète & comme cahos, dont l'origine ſe perd avec celle de l'univers entier.

Le Tout-puiſſant dit un mot, l'orbite excentrique de la comète eſt changée, une ellipſe preſque circulaire ſuccède, un mouvement régulier s'établit, chaque choſe prend ſa place, les ſubſtances s'arrangent en raiſon de leur peſanteur ſpécifique. Les fluides les plus peſans s'approchent du noyau ou du centre qui reſta tel qu'il étoit, & conſerva une partie de cette chaleur qu'il avoit reçue du ſoleil, chaleur qui durera 6000 ans. Les parties terreſtres, aqueuſes & aëriennes s'étendent réciproquement. Mais comme en ſe précipitant, les fluides ne purent ſe dégager entièrement de pluſieurs parties aqueuſes, ils en retinrent une portion à laquelle il ne fut plus poſſible de remonter, après que la ſurface de la terre eut été conſolidée. Un fluide denſe & peſant environnoit le noyau brûlant ; autour de ce fluide étoit une zône d'eau qui n'a pu s'échapper, & par-deſſus cette couche d'eau, la terre étoit portée. Les colonnes qui ſoutenoient cette voûte, formées avec précipitation & de matières ſi hétérogènes, ſe ſont à la fin écroulées, & ont entraîné dans l'abîme les parties ſupérieures auxquelles elles ſervoient de baſe & de fondement. Delà, la formation des vallées & par conſéquent des montagnes. Avant le déluge, ces montagnes plus diviſées, plus diſperſées & dans des ſituations différentes n'offroient pas ces chaînes majeſtueuſes que nous admirons.

Mais *le 18 Novembre de l'année 2365 de la période Julienne*, une comète paſſe à côté de notre globe & l'enveloppe de ſa queue, formée de vapeurs aqueuſes & très-raréfiées. La terre en continuant ſa courſe en attire un gros cylindre, il ſe condenſe & tombe en pluies abondantes qui durèrent quarante jours. Tout eſt ſubmergé. La comète preſſe & refoule les eaux de la terre. Les marées augmentent, & les flots de la mer inondent les plaines qui les environnent, tandis que les eaux intérieures & ſouterreines accablées par le nouveau poids qu'elles ont à ſupporter prennent une forme elliptique, & par l'effort de cet agrandiſſement latéral de ſurface, font à la croûte qui les enveloppoit, des fentes & des crevaſſes par où elles jaillirent de toutes parts & ſe répandirent ſur le reſte de la terre.

Le tems de la vengeance & du bouleverſement paſſé, avec le périhélie de la comète, les eaux rentrent dans les abîmes ſouterreins; l'évaporation, la chaleur du noyau, les vents, tout hâta cette retraite. Les mers ſeulement augmentèrent conſidérablement en ſurface & en profondeur. Les plaines ſe nettoyèrent & les montagnes, débris du premier monde, parurent avec des directions formelles qu'elles dûrent aux crevaſſes régulières de la croûte extérieure. La nouvelle croûte ſe trouva donc formée du ſédiment bourbeux où ſont enſévelis les débris des corps marins confondus avec les végétaux & les animaux terreſtres.

Tel eſt le ſyſtême de Whiſton. Peu différent de celui de Burnet dans la production des montagnes, il s'en éloigne infiniment par la cauſe du bouleverſement général. Dans l'un & dans l'autre, les montagnes ſont les débris, ou les limbes des crevaſſes & des fractures de la croûte inférieure, & dans l'un & dans l'autre, il eſt auſſi difficile de rendre raiſon de la variété des montagnes, tant du premier, que du ſecond & du troiſième ordre dont les conformations & les conſtitutions ſont ſi différentes. Comment expliquer ces montagnes à couches régulières compoſées de ſubſtances ſi hétérogènes, & les montagnes formées preſqu'uniquement de granites, de grès, ou d'autres pierres dures?

Système de Woodward.

Woodward meilleur Naturaliſte & peut-être l'Obſervateur le plus éclairé de ſon tems, mais moins Phyſicien & moins propre que Burnet & Whiſton, à imaginer un ſyſtême qui ſe ſoutînt dans tous les points, trouvant par-tout des coquilles & des productions marines, ne vit dans la formation de notre globe que l'effet d'une diſſolution totale & abſolue de toutes les ſubſtances qui le compoſent. Dans ſon eſſai ſur l'Hiſtoire Naturelle de la terre, (1) deſtiné ſeulement à précéder un plus grand ouvrage, il ſuppoſe qu'avant le déluge, le centre du globe étoit un amas immenſe d'eau enveloppé d'une croûte épaiſſe de terre. Cette croûte s'ouvrit tout d'un coup à la voix de Dieu, les eaux ſouterreines s'échappèrent, innondèrent tout & s'élevèrent au-deſſus des plus hautes montagnes. Alors, il ſe produiſit deux miracles étonnans, l'un la ſuſpenſion de la cauſe de la cohéſion des corps, qui permit aux eaux de diſſoudre très-facilement les minéraux, les métaux, les marbres, les rochers même les plus durs; l'autre, l'augmentation de celle des teſtacés, des cruſtacés, des végétaux & des animaux que l'on re-

(1) An eſſai Towards a Naturals hiſtori of the Earth. London, 1723. La première édition eſt de 1685.

trouve encore dans les différentes couches. Ainſi, dans ce déluge univerſel tout fut détruit, excepté les productions animales & végétales qui, conſervées entières, furent noyées & dépoſées dans le limon.

Le déluge paſſé, les flots agités ſe calmèrent inſenſiblement, les matières diſſoutes ou conſervées ſe précipitèrent ſuivant les loix de la peſanteur. Il ſe forma à la vérité un vuide ou une ſphère creuſe au centre du globe, & les matières s'arrangèrent tout autour entraînant avec elles les dépouilles de la mer, & les débris des animaux & des végétaux. La confuſion de la maſſe générale, la forme variée, les différentes groſſeurs des matières délayées, l'induration prompte & preſque ſubite des lits ont empêché les loix de la gravité d'être obſervées exactement: malgré cela, toutes les couches étoient concentriques, & les eaux ceignoient encore de toutes parts le globe. Woodward emploie encore la main qui les avoit amenées pour les faire retirer. La croûte eſt rompue & elles ſe précipitent dans la ſphère vuide; mais ces eaux ſe trouvant trop abondantes ſoulèvent dans pluſieurs endroits les couches extérieures & forment des montagnes. Dans d'autres, ces couches furent affaiſſées & fournirent des lits aux mers & aux rivières. Delà, l'élevation des montagnes, & les profondeurs des vallées; delà, les lits horiſontaux & diverſement inclinés; delà, ces amas prodigieux de coquilles, & de productions marines que l'on rencontre ſoit dans les plaines, ſoit ſur le ſommet des plus hautes montagnes.

Ainſi Woodward, comme Burnet & Whiſton attribue la naiſſance des montagnes, au briſement des couches concentriques, & les regarde comme des ruines & des débris du premier monde. Ainſi les mêmes difficultés ſe rencontrent dans ſon ſyſtême.

Les trois hypothèſes que nous venons d'expoſer, ont trouvé beaucoup de partiſans. *Scheuchzer*, *Monti*, *Bourguet*, & pluſieurs autres Savans les ont adoptées en tout, ou en partie.

Mais, il eſt une autre hypothèſe plus ancienne & plus vraiſemblable. Les Philoſophes Grecs l'avoient ſoupçonnée, quelques-uns même l'avoient enſeignée. *Eraſtothène*, *Straton*, *Xante*, *Anaxarque*, *Plutarque* penſoient que le ſéjour ſucceſſif de la mer ſur les terres avoit pu produire les montagnes. M. de *Maillet* ſur-tout & M. de *Buffon*, l'ont fait valoir avec toute l'autorité qu'entraîne après ſoi la preuve tirée des faits & des obſervations. Le point eſſentiel étoit de trouver la cauſe qui avoit pu forcer la mer à ſubmerger alternativement toute la ſurface du globe. Les uns comme *Bernier* ont ſuppoſé que le centre de gravité du globe n'étoit pas fixe, mais mobile; qu'il ſe mouvoit effectivement très-lentement, en s'approchant ſucceſſivement & uniformément de tous les points de la ſurface du globe. Cette tranſlation du centre de peſanteur a obligé les eaux à chercher ſans ceſſe les points les plus voiſins

de ce centre, & par conſéquent, de tourner tout autour de la terre dans la même proportion que le centre changeoit. Les autres faiſant uſage d'une vérité ſoupçonnée par *Huygens* & *Newton*, & démontrée par MM. *Maupertuis*, *Clairaut*, *Bouguer* & les autres Académiciens François; ſavoir, l'applatiſſement de la terre vers ſes pôles, & la différence de ces deux axes, & ſe ſervant encore du mouvement inſenſible des pôles obſervé par le Chevalier *de Louville*, ont trouvé dans les combinaiſons de ces deux découvertes la cauſe du mouvement de la mer d'Orient en Occident, ſon aſcenſion par-deſſus les plus hautes montagnes; d'après les traces qu'elle a laiſſées ſur ſes pas, ils ont conclu qu'elle avoit déja fait au moins une fois le tour de la terre, puiſque ſur preſque tous les points des deux hémiſphères on rencontre des productions marines témoins fidèles du ſéjour de l'élément qui les y a vu naître.

Systême de Leibnitz.

Ce changement ſucceſſif du lit de la mer a été combiné diverſement avec la chûte d'une partie du premier monde. Pluſieurs Philoſophes ſont partis de ces deux points pour rendre raiſon de la formation des montagnes premières & ſecondaires. *Leibnitz*, dans ſa Protogée, embrâſe la terre & la vitrifie par un feu violent dans le tems que Moyſe dit que la lumière fut ſéparée des ténèbres. Après avoir brûlé long-tems, le feu ne trouvant plus d'aliment s'éteint de lui-même. Mais la croûte vitrifiée produite par la fonte des matières, qui devint la baſe de la terre, eſt pleine de cavités & de ſouflures. Elle ſe refroidit, & les vapeurs humides qui s'étoient élevées dans l'atmoſphère pendant l'embrâſement, retombent autour du globe, & produiſent une mer qui couvre toute ſa ſurface & ſurmonte même les endroits les plus élevés. Les ſouflures de la partie vitrifiée ſoit par le refroidiſſement, ſoit par la peſanteur de la mer ſe briſent enfin, ces débris attenués donnent naiſſance aux ſables & aux pierres vitrifiables; les cavités ſe découvrent, produiſent des éboulemens & forment les montagnes & les vallées. Ainſi les coquilles & les autres productions marines annoncent que la mer a couvert toute la terre; tandis que les ſables & les autres matières fondues & calcinées certifient qu'un incendie général a précédé l'exiſtence des mers.

Systême de Swedenborg.

Emmanuel Swedenborg fait ſortir les montagnes des endroits mêmes qui furent autrefois le lit de la mer, où elle avoit laiſſé comme en dépôt ſes richeſſes, & que divers accidens l'avoit contrainte d'abandonner.

ner. Rien de plus ingénieux pour expliquer ces bancs de coquilles & de madrepores qui font partie des montagnes.

Système de Scheuchzer.

Scheuchzer, le Pline de la Suiſſe, marchant ſur les traces de *Woodward*, & à la lueur du flambeau de la Théologie, voit après le déluge le Tout-puiſſant briſer & déplacer les lits horiſontaux, que les eaux en ſe retirant dans les réſervois ſouterreins, avoient formés, & les élever ſur la ſurface du globe. La ſolidité des montagnes & des rochers n'eſt due qu'à la ſageſſe du Créateur qui a choiſi de préférence les lieux où la pierre ſe trouvoit en abondance. Ainſi la Suiſſe eſt hériſſée de montagnes, tandis que la Flandres, l'Allemagne, la Hongrie & la Pologne, où l'on ne trouve que du ſable ou de l'argille, n'en ont preſque point.

Système de Stenon et de Morro.

Stenon, *Ray*, *Morro* marchant ſans ceſſe à travers les débris des volcans & des tremblemens de terre, ont avancé, que les montagnes ne devoient leur origine qu'à des inondations particulières, à des éboulemens & à des ſoulevemens produits par des éruptions volcaniques. La formation de l'Iſle de *Santorin*, du *Monte Nuovo*, de quelques pointes des Açores, & de l'Ornière de *Machian*, ont été pour eux le type de la formation générale des montagnes. Mais s'ils euſſent voyagé dans les Alpes, les Pyrénées & dans les autres chaînes de montagnes, les couches horiſontales & régulières les auroient bientôt détrompés.

M. de Buffon qui peint ſi bien la nature & décrit avec tant de nobleſſe ſes productions & ſes tréſors, croyant ne voir dans les montagnes que des couches horiſontales, a embraſſé le ſyſtême de ceux qui attribuent leur formation au double mouvement de la mer. Une hypothèſe ſingulière diſtingue ſon ſyſtème des précédens. Le voici en peu de mots, & ſeulement dans la partie qui regarde les phénomènes que nous traitons.

Système de M. le Comte de Buffon.

Au commencement du tems, les ſoleils fixes exiſtoient ſeuls. Une comète s'approche de notre ſoleil, tombe obliquement ſur ſa ſurface, la ſillonne, & en détache la 650me. partie. Ces torrents de feu ſe diviſent en ſept globes enflammés qui ſuivant leur force de projection combinée avec celle de la gravité, decrivent autour du ſoleil des orbites proportionnées à leur diſtance. Inſenſiblement notre terre (c'eſt la ſeule planète que nous conſidérerons ici) ſe refroidit. De ſphérique qu'elle étoit, ſon mouvement de rotation en fit un ſphéroide applati vers les pôles & élevé vers l'équateur. Une partie des vapeurs épaiſſes qui s'étoient élevées pendant la fuſion, & qui avoient formé l'air & l'atmoſphère, ſe con-

denſa & produiſit l'eau. Cette eau couvrit d'abord toute la ſurface du globe. Mais comme cette eau, qui n'étoit autre choſe que la mer, jouiſſoit de deux mouvemens, l'un général, quoique foible, de l'Orient en Occident, l'autre plus fort & plus ſenſible celui du flux & du reflux, elle charioit ſans ceſſe avec elle, les ſubſtances terreuſes à meſure qu'elle les diſſolvoit. La force centrifuge étant plus animée vers l'équateur que vers les pôles, le flux & le reflux y furent bien plus forts, & par-là même y pouſsèrent plus de matières. Ainſi, c'eſt vers l'équateur que ſe déposèrent & s'accumulèrent les premières terres, & le limon mêlé des matières marines. Le premier terrein élevé, c'eſt-à-dire, les premières montagnes, & par-conſéquent les plus hautes, ſe formèrent vers la ligne. Une longue ſuite de ſiècles, le ſéjour ſucceſſif de la mer, ont amoncelé de nouvelles couches dans différens endroits du globe & placé çà & là des ſédimens qui ont produit les autres montagnes.

Les vents, les courans, les tremblemens de terre, les éruptions des volcans ont achevé de diſtribuer ſur toute la ſurface du globe ces inégalités. Le deſſéchement de la partie molle & ſa retraite ont formé les terres, les crevaſſes & les ſciſſures qui coupent les couches en différens ſens.

Quelqu'ingénieux que ſoit ce ſyſtême, & malgré les graces & l'éloquence avec leſquelles il eſt préſenté, malgré même cette ſérie de faits & d'obſervations naturelles qui ſemblent l'étayer de toutes parts, ſon Auteur a trouvé de Savans contradicteurs. Ce ſeroit après avoir parcouru la terre entière, avoir étudié long-tems toutes les chaînes de montagnes, leur direction & leur compoſition particulière, que l'on pourroit peut-être établir un ſyſtême général. Auſſi, pour peu qu'on y faſſe attention, remarquera-t-on dans ces différens ſyſtêmes, l'influence du climat, & pour ainſi dire le goût de terroir. *Burnet*, *Whiſton*, *Woodward*, qui ne connoiſſoient que l'Angleterre où l'on voit peu de grandes chaînes de montagnes, où elles ſont preſque toutes détachées & iſolées, où des couches horiſontales aſſez régulières forment le ſol de vaſtes plaines, ont dû penſer naturellement à ces couches générales & concentriques autour du globe, & ne regarder les montagnes que comme les débris de ces couches ou ſoulevées ou abîmées par l'effort des eaux. *Scheuchzer* méditant parmi les montagnes eſcarpées de la Suiſſe, au milieu des rocs de granits, de pétroſilex, de jaſpe, de pierres dures, & ne trouvant ſur les plaines élevées des Alpes que des lits de matières ſemblables, a dû ſe peindre la main du Tout-puiſſant, briſant ces lits & ſoulevant leurs éclats en forme de montagnes. *Ray*, *Morro*, *Steno* ne voyant autour d'eux que des volcans enflammés, ou des traces de produits volcaniques, & ſéduits par la conſtitution des collines d'Italie preſque toutes formées de laves, de pouzzolane, & de matières baſaltiques, par la naiſſance du *Monte-Nuovo*, qui s'eſt accru preſque ſous

leurs yeux, ont attribué la formation des grandes montagnes à une cauſe, ſecondaire à la vérité, mais première & principale pour eux. L'illuſtre Pline de la France deſſinant la nature au pied de la dernière ramification des Alpes Françoiſes, & les voyant s'élever inſenſiblement en avançant vers la région méridionale de la France & vers la Savoie, a conclu d'après ſa théorie, & en faveur de cette même théorie que les plus hautes montagnes ſe trouvoient vers l'équateur, & baiſſoient vers les pôles, & que, production du flux & du reflux de la mer, elles étoient formées de ces dépôts.

(1) On pourroit cependant douter que les plus hautes montagnes fuſſent ſituées ſous la Ligne, & croire plutôt que le terrein le plus plein & le plus continu, & peut-être auſſi le plus élevé en général s'éloigne de l'équateur & ſe trouve du côté des zones tempérées. En effet, ſi nous jettons un coup d'œil ſur la ſurface du globe, nous n'appercevrons pas cette chaîne de montagnes qui devroit ſe rencontrer la coupant en deux portions de l'Orient à l'Occident. Au contraire, des plaines immenſes ſemblent preſque partout accompagner la ligne. En Afrique, les déſerts de la Nigritie, & ceux de l'Ethiopie ſupérieure d'un côté de la ligne, & de l'autre les plaines ſablonneuſes du Nicoco, de la Cafrerie, du Monoemugi & du Zanguebar. Depuis les côtes orientales de l'Afrique juſqu'aux Iſles de la Sonde, on trouve un eſpace de 1500 lieues de mer preſque ſans Iſles (l'on ſait que les Iſles peuvent & doivent être regardées comme les pointes des montagnes ſous-marines); excepté les Laquedives & les Maldives dont la plupart ſont baſſes, & qui courent du nord au Sud. Depuis les Moluques & la Nouvelle Guinée juſqu'aux bords occidentaux de l'Amérique, la mer occupe un eſpace de 3000 lieues. Quoique Chimboraco & Pichincha en Amérique, les deux plus hautes montagnes meſurées, ſe trouvent près de la ligne & ſous la ligne même, que doit-on en conclure? Rien, abſolument; puiſque d'un côté ces deux montagnes ne ſont point dans une direction parallèle à l'équateur, que les Andes ou les Cordelières s'élèvent en s'éloignant de l'équateur vers les pôles, qu'il régne une plaine immenſe entre l'Oronooque & la rivière des Amazones préciſément ſous l'équateur. De plus, cette dernière rivière prenant ſa ſource dans l'Audience de Lima vers le 11 degré de latitude ſud, après avoir traverſé toute la partie Méridionale de l'Amérique de l'eſt à l'oueſt, va ſe rendre à la mer préciſément ſous la ligne. Ce terrein deſcend donc durant l'eſpace de 12 degrés ou de 300 lieues. De l'embouchure des Amazones juſqu'aux côtes occidentales de l'Afrique, la mer forme encore une plaine de

(1) Ce n'eſt point un nouveau ſyſtême que nous allons établir. Ce ſont ſimplement quelques obſervations, & nous invitons à les ſuivre les cartes ſous les yeux.

plus de 55 degrés. Les plus hautes élévations du globe ne ſe trouvent donc pas ſous la Ligne.

D'après le petit nombre de faits certains, d'obſervations exactes des Voyageurs inſtruits, nous pourrions preſqu'aſſurer que le terrein le plus élevé de la terre ſe trouve au-delà des tropiques dans l'atmoſphère auſtrale & dans le boréal. En effet, ſi nous conſidérons le cours des grands fleuves nous les verrons en général ſe précipiter dans trois grands réſervoirs, l'un ſous la ligne & les deux autres vers les pôles. (1) En Amérique l'Oronooque & la rivière des Amazones courent vers la ligne; tandis que le fleuve de Saint-Laurent court vers le cinquantième degré nord, & la rivière de la Plata vers le quarantième ſud. L'Afrique renfermée preſque toute entière entre les deux tropiques, eſt encore trop peu connue pour nous offrir des obſervations qui puiſſent mener à des conſéquences exactes. L'Europe & l'Aſie qui ne forment qu'un corps & qu'une maſſe, paroiſſent diviſées par une bande plus élevée qui s'étend depuis les côtes les plus occidentales de la France, juſqu'aux plus orientales de la Chine, à l'Iſle de Saghalien ou d'Anga-hata, en ſuivant aſſez exactement le cinquantième degré latitude nord. On pourroit donc regarder dans le nouveau continent le Plateau, où le Miſſiſſipi, le fleuve Saint-Laurent, la Belle rivière, celle de Los Eſtrechos prennent leur ſource, comme l'endroit le plus élevé de l'Amérique ſeptentrionale, d'où le Miſſiſſipi part pour ſe rendre vers l'équateur, le fleuve Saint-Laurent vers le nord-eſt, & les autres vers le nord-oueſt; dans l'ancien, on pourroit aſſigner la bande dont nous avons déja parlé, à laquelle on pourroit donner environ 10 degrés de largeur depuis le quarante-cinquième juſqu'au cinquante-cinquième, car en Europe, le Tage, le Danube, le Dnieper, le Don, le Volga; en Aſie, l'Indus, le Gange, le Menan, le Mecon, le Hoang-ho, le Yangtſe-ſe-kiang, deſcendant, pour ainſi dire, de cette hauteur, ſe rendent dans le grand réſervoir qui ſe trouve entre les tropiques; tandis que du côté du nord, le Rhin, l'Elbe, l'Oder, la Viſtule, l'Obi, le Jeniſſeia, le Lena, l'Indigirka, le Kowyma ſe rendent dans le ſeptentrional.

Si l'on pouvoit encore conclure des montagnes dont on a calculé la hauteur & des chaînes immenſes que l'on connoît, en ſuivant exactement cette bande élevée, on y trouveroit les plus hautes montagnes. Les Alpes Suiſſes & Savoyardes ſont par le travers des 45, 46 & 47me. degrés. L'on y voit les monts Saint-Gothard, Furca, Bruning, Ruſſ, Whiggis, Scheidek, Gunggels, Galanda; enfin la branche des Alpes Suiſſes qui gagnent le Tirol ſous le nom d'Arlenberg & d'Arula. En Savoie,

(1) Nous ne prétendons point établir une choſe abſolument générale, car nous penſons, qu'outre les deux bandes élevées, la terre eſt hériſſée d'une infinité d'élevations, ſoit iſolées, ſoit continues ſur toute ſa ſurface.

le Mont Maudit, le pic de l'Argentière, le Cornero, le grand & le petit Saint-Bernard, le grand & le petit Cénis, la Coupeline, le Servin & la branche des Alpes Savoyardes, qui va gagner l'Italie par le Duché d'Aouſt & le Mont Serat. Dans cet amas de pics élevés, on diſtingue ſur-tout le Mont Maudit ou Mont Blanc qui, ſuivant M. Duluc, a 2213 toiſes au-deſſus du niveau de la mer, c'eſt-à-dire, près d'une lieue de hauteur; (1) & le Mont Saint-Gothard, qui, ſi l'on en croit la carte gravée à Augſbourg avec ce titre, *Proſpect des Montagnes Neigées, dites Gleſchers en Suiſſe*, a 2750 toiſes, c'eſt-à-dire, près d'une lieue & un quart. Les Alpes ſortant de la Suiſſe & de la Savoie, par le Tirol & la Carniole, traverſent le Salbourg, la Styrie, l'Autriche, pouſſent des branches juſqu'en Pologne & en Pruſſe, par la Moravie & la Bohême. Entre le 47me. & le 48me. degré, on rencontre le Grimming & le Priel, les deux montagnes les plus élevées, la première de la Styrie & l'autre de l'Autriche. Entre le 46me. & le 47me. le der Bacher & le der Reinſchnickn, ſe font remarquer. Sortant de l'Autriche & de la Moravie, les Alpes entourent la Hongrie, en formant deux chaînes, l'une ſupérieure qui traverſant les Comtés de Trencſin, d'Arrava, de Scepus & le Kreyna, ſépare la Siléſie, la petite Pologne & la Ruſſie Rouge, de la haute-Hongrie, tandis que l'inférieure traverſant la Croatie ſupérieure, la Boſnie, la Servie & la Tranſylvanie, ſépare la baſſe-Hongrie des Etats Européens du Grand Seigneur, & va rejoindre la chaîne ſupérieure derrière la Moldavie, vers la petite Tartarie (2). Le Mont Krivany, dans le Comté d'Arrava, & les Monts Krapacks, entre la Ruſſie Rouge & le Kreyna ſemblent par leur élévation dominer ſur toute la chaîne Alpine ſupérieure. L'inférieure renferme auſſi des montagnes remarquables par leur hauteur, entr'autres, le Mont Mediednik, qui donne ſon nom à une chaîne fort étendue en Boſnie, & le Mont Hemus, ſi fameux même chez les Anciens. Enfin, cette longue chaîne va ſe confondre dans l'Aſie, avec une autre chaîne non moins fameuſe, qui ſuivant toujours exactement le cinquantième degré traverſe toute l'Aſie. C'eſt cette chaîne de montagnes, que M. Pallas a décrite dans l'ouvrage que nous avons cité, & que nous allons ſuivre avec ce ſavant Obſervateur.

---

(1) Suivant les obſervations de M. Shuckburgh, il a 2447 toiſes 1 pieds au-deſſus de la Méditerranée. Le pic de l'Argentière ſuivant les meſures de l'Obſervateur Anglois a 2094 toiſes. *Tranſ. Philoſ.* La lieue commune de France a 2283 toiſes. Pichincha n'a que 2434 toiſes. *Bouguer, Meſ. de la Terre.*

(2) C'eſt dans ces montagnes que ſont placées les riches mines de Schemnitz. Si l'on veut avoir une idée de la hauteur générale de cette bande alpine, il n'y a qu'à remarquer que les puits les plus profonds de *Schemnitz* ont deux cent toiſes, & que malgré cela, d'après les calculs barométriques du ſavant M. *Noda*, la plus grande profondeur de ces mines eſt encore 286 toiſes plus élevée que la Ville de Vienne. Les montagnes granito-argilleuſes de Schemnitz & de tout ce canton métallique ſont cependant encore dominées par les monts Krapacs.

Il place la tête des montagnes d'Oural, entre les sources du Jaïk & du Bielaïa, vers le cinquante-troisième degré de latitude & le soixante-dix-septième de longitude. C'est-là que les Alpes Européennes, après avoir traversé l'Europe, y avoir distribué différentes branches que nous examinerons ensuite, changent de nom, deviennent les montagnes ouraliques & commencent à courir dans l'Asie. Cette chaîne majestueuse séparant la grande Bulgarie, des déserts d'Ischimska, s'avance à travers le pays des Eleuths ; accompagne le fleuve Irtis, s'approche du lac Teleskaïa, & ne forme plus qu'un même système de montagnes avec la chaîne altaïque. Là, elles donnent naissance à l'Oby, à l'Irtis, & au Jenisei qui partant du cinquantième degré vont se précipiter dans la mer glaciale.

La chaîne altaïque sous le nom de Saïanes, après avoir embrassé & réuni toutes les rivières qui forment le Jenisei, continue sans la moindre interruption vers le lac Baïkal. La prolongation de cette chaîne vers le Sud forme la plaine immense & élevée, à laquelle on pourroit comparer la seule plaine de Quitto, qui porte le nom de Gobi ou Chamo, & qui va se perdre dans la Tartarie Chinoise. L'Altaï se jettant ensuite entre les sources du Tchikoi & des fleuves qui composent le système de l'Amur ou Saghalien s'éleve vers le Lena, s'approche de la Ville de Jakuck, au-dessus du 60me. degré, court delà du côté de la mer de Kamtchatka, tourne autour des golfes Ochockoi & Pensinique, s'unit à la grande chaîne marine des isles Kouriles vers le Japon, & forme les côtes escarpées du Kamtchatka entre le 55me. & 50me. degré. Telle est la marche directe des montagnes élevées qui constituent la bande que nous soupçonnons dominer l'hémisphère septentrional ; & qui après s'être abaissées pour passer sous la mer, & former par leur pics élevés les Isles & l'Archipel auxquels le malheureux Bering a donné son nom, se relèvent & rentrent dans l'Amérique septentrionale par la partie occidentale, vers le détroit d'Anian, courant ensuite le même parallèle, elles vont se perdre dans le Canada. C'est dans cette traversée qu'elles forment des réservoirs où la Belle rivière, la rivière Longue, le fleuve Saint-Laurent, le Missisipi & l'Ohio prennent leur source. De ces côtes orientales de l'Amérique jusqu'à celles de l'Europe, nous trouvons une vaste interruption. Peut-être dans l'origine, la chaîne étoit-elle exactement suivie ; mais des révolutions singulières en séparant l'ancien du nouveau Continent auront produit cette sciſſure & n'auront laissé pour témoin de ce qui existoit autrefois que les Açores & quelques pointes isolées jusqu'aux Isles de l'Angleterre.

Avant que de chercher s'il existe une bande pareillement élevée dans la partie méridionale du globe, on peut encore observer les branches & les ramifications que la grande bande alpine septentrionale jette

également & du côté de l'équateur & du côté du pole arctique. Ces nouvelles chaînes s'abaiſſant inſenſiblement vers le terme où elles tendent, ſembleroient aſſez bien prouver que l'équateur n'eſt pas l'endroit le plus élevé de la terre.

Les Alpes Européennes produiſent trois principales chaînes qui courent vers l'équateur, & quelques petites vers les pôles. La première chaîne méridionale ſort par le Dauphiné, traverſe le Vivarais, le Lyonnois, l'Auvergne, les Cevènes, le Languedoc & ſe joignant aux Pyrénées, entre en Eſpagne. Là, deux ou trois ramifications, dont l'une courant par la Navarre, la Biſcaye, l'Arragon, la Caſtille, la Marche, la Sierra-Morena, ſe rend dans le Portugal; l'autre, après avoir traverſé l'Andalouſie, le Royaume de Grenade, y avoir formé quantité de Sierras, au-delà du détroit de Gibraltar ſe releve en Afrique, dont elle côtoie toutes les côtes ſeptentrionales, ſous le nom de Mont-Atlas. La ſeconde chaîne principale des Alpes, s'échappant par la Savoie & le Piémont hériſſe de ſes aſpérités les Etats de Gênes, le Parmeſan, forme la bande des Appenins, change mille fois de nom, en partageant l'Italie en deux, & va ſe terminer dans le Royaume de Naples & dans la Sicile, produiſant à chaque pas des volcans. La troiſième chaîne ſe détachant de la Hongrie vient ſemer de montagnes nombreuſes toute la Turquie Européenne, juſqu'à la Morée & à l'Archipel du fond de la Méditerranée. Les branches ſeptentrionales, quoique plus petites d'abord, ne ſont pas moins exprimées & quelques-unes pouſſent même leur ramifications juſqu'à la mer Glaciale. Une branche alpine ſortant de la Savoie, par le pays de Gex, s'avance dans la Franche-Comté, le Suntgow, l'Alſace, le Palatinat & la Vétéravie. Une autre part du pays de Salzbourg, côtoie la Bohême, entre dans la Pologne, jette une ramification dans la Pruſſe, du côté des déſerts de Waldow, & après avoir parcouru la Ruſſie, ſe perd dans le Gouvernement d'Archangel.

Les Alpes Aſiatiques, produiſent pareillement pluſieurs branches tant méridionales que ſeptentrionales. Les Monts Ouraliques du milieu des ſources du Bielaïa & du Jaik produiſent trois branches principales, dont la première renfermant dans une de ſes diviſions la mer Caſpienne, entre dans la Circaſſie par le Gouvernement d'Aſtracan, traverſe la Géorgie, ſous le nom de Caukaſe, envoie à l'occident mille ramifications dans la Turquie Aſiatique, y éleve les monts Tſchilder, Ararat, Taurus, & Argée & mille autres dans les trois Arabies, tandis que ſon autre diviſion, paſſant entre la mer Caſpienne & le lac Aral pénètre dans la Perſe par le Choraſan. La ſeconde branche de la chaîne Ouralique prenant ſa direction plus à l'eſt, quitte le pays des Eleuths, gagne la petite Bukarie, forme les remparts du Gog & Magog, & les fameuſes montagnes, anciennement connues ſous le

nom de Caf, dont M. Bailly a fait le Théâtre de la Guerre entre les Dives & les Péris (1). Elle traverſe les Royaumes de Caſgar, de Turqueſtan, entre par celui de Lahor dans le Mogol, & après avoir donné naiſſance au déſert élevé de Chamo, vient former la preſqu'Iſle occidentale de l'Inde. Pendant que ces deux branches courent vers le midi, la troiſième branche de la chaîne ouralique, s'éleve vers le nord en ſuivant preſque le 77me. méridien, & ſépare naturellement l'Aſie de l'Europe, ſans cependant borner l'Empire immenſe de Ruſſie. Arrivée vis-à vis de la Nouvelle Zemble, cette chaîne ſe partage en deux branches conſidérables. L'une, courant au nord-eſt tourne le long des côtes Arctiques, & l'autre s'avançant par le nord-oueſt, va ſe joindre à la chaîne boréale d'Europe, parcourt la Scandinavie en forme de fer à cheval, & vient remplir de rochers les baſſes-terres de la Finlande, pour delà, ſuivant M. Pallas, » ſembler continuer du Cap-» Nord de la Norvège, par la chaîne marine du Spitsberg, en rem-» pliſſant peut-être d'Iſles & de Briſans l'Océan Arctique, pour ſe réu-» nir par le pôle aux pointes boréales & orientales de l'Aſie & de » l'Amérique ſeptentrionale «.

La chaîne ouralique devenue altaïque dans le pays des Mongols, s'avance vers l'Equateur. Après avoir formé les montagnes & les cavernes qui ſervent, dit-on, de dépôts aux cendres des Empereurs Mongous de la famille de Gengiskan, la vaſte plaine de ſable aride de Chamo, les rochers affreux du Tibet, les retraites myſtérieuſes & déſertes du grand Lama, elle vient à travers les rivières d'Ava & de Menan, circonſcrire dans ſes ſous-diviſions les Royaumes d'Ava, de Pégu, de Laos, du Tonquin, de la Cochinchine & de Siam, ſoutenir la Preſqu'iſle de Malaca, & ſemer l'Océan Indien des Iſles de la Sonde, des Moluques & des Philipines. Des bords du lac Baïkal & de la province de Sélinginskoy, une branche ſe détache pour aller ſe répandre dans la Tartarie Chinoiſe, dans la Chine, ſe prolonger dans la Corée, & donner naiſſance aux Iſles du Japon.

La grande chaîne parvenue au Nord vers la ville de Jakuck, ſur le bord du Lena, envoye une de ſes branches vers le Nord-Oueſt, qui paſſant entre les deux Tunguſta, va ſe perdre dans les terreins maréca-geux de la partie Septentrionale de la province de Jenniſſeiskoy. Cette même chaîne, parvenue enfin à la partie la plus Orientale de l'Aſie, court d'un côté former la terre avancée du Kamtchatcka, & de l'autre, va ſe perdre dans les glaces du Nord, vers Nos-Tſchalatskoy ou Promontoire glacial, & le Cap Czuczenskoy.

Il ne ſera peut-être pas auſſi facile de ſuivre la bande élevée dans

(1) Lettres ſur les Atlantides, Lettre dix-ſeptième.

l'hémiſphère

l'hémiſphère Méridional, au-delà du tropique du capricorne, qu'il l'a été de la diſtinguer vers le Nord. Une étendue de mer immenſe ſemble occuper toute la partie antarctique. L'ancien Continent ne s'élève pas au-delà du 34me degré latitude ſud, & l'Amérique-Méridionale ſe prolonge à peine juſqu'au 55me. Envain le hardi Cook a t'il tenté de découvrir des régions vers le pôle, des amas épouventables de glace lui en ont toujours fermé le paſſage. Au-delà du 50me. degré, plus de terre, plus d'habitations, les Iſles de la Nouvelle-Zélande ſont le terrein le plus étendu dans ces mers déſertes, encore le Cap Sud de Taral-Poenamoo ne monte-t-il qu'au 48me degré, car nous ne parlerons pas de la terre de Sandwich, placée au 58; elle eſt trop petite & trop baſſe. Mais qu'on ſe ſouvienne que les Cordelières, d'après les obſervations des Voyageurs, s'élèvent en s'avançant vers le détroit de Magellan, & que la Terre de Feu, ſituée au 55me degré, n'eſt qu'une maſſe de rochers prodigieuſement élevés; qu'on ſe reſſouvienne ſur-tout que ce n'eſt point un ſyſtême général que nous voulons établir, que ce ſont ſeulement des obſervations particulières que la lecture du Mémoire de M. Pallas, la conſidération générale du globe, la poſition ſingulière des principales ſources, & la direction uniforme des fleuves les plus conſidérables nous ont fait faire. Nous les expoſons ici ſans prétention & ſans deſſein de critiquer perſonne.

Cependant, l'Amérique offre à nos regards des points élevés d'où des chaînes de montagnes partent en différens ſens pour ſe diſtribuer ſur toute la ſurface du nouveau Continent. Ce ſera encore des grands réſervoirs où les plus fameux fleuves iront prendre leur ſource, d'où ils deſcendront néceſſairement vers leur embouchure. Dans l'hémiſphère Méridional, cette bande eſt plus rapprochée de l'Equateur, & ſi elle n'eſt pas vers le 50me degré, nous la rencontrerons ſenſiblement entre le 20me & le 30me, & nous pouvons la ſuivre exactement. Les hautes montagnes du Tucuman, du Paraguay qui coupent l'Amérique Méridionale vers le 25me degré, peuvent être regardées comme les Alpes Américaines. Si l'on jette un coup-d'œil ſur une Mappemonde auſtrale, on pourra diſtinguer une bande élevée tout le long de ce parallèle. En Amérique, le pays du Monomotapa, de la Cafrerie, ſont hériſſés de très-hautes montagnes, d'où découlent des fleuves aſſez conſidérables. Dans la mer Pacifique, nous trouvons rangés ſous ce même parallèle la nouvelle Hollande, la nouvelle Calledonie, les Hébrides, les iſles Tranquilles des Amis, & les Heureuſes de la Société & d'Otahiti. On pourroit donc, avec aſſez de vraiſemblance, déſigner ce parallèle ſous le nom d'Alpes auſtrales, comme nous avons déſigné la bande élevée du 50me ſous celui d'Alpes ſeptentrionales. En effet, en

Amérique, c'eſt de ces Alpes que deſcendent Rio de la Plata, qui après 500 lieues de courſe ſe précipite dans la mer au 35me degré de latitude ſud; Parana qui ſortant des monts des Arapes, ſe jette dans la Plata à Corriente; les rivières nombreuſes qui vont enfler celle des Amazones, comme le Paraba, qui dans ſa marche reçoit le tribut de plus de 30 autres rivières, le Madera, le Cuchirara, l Ucayal &c. &c., c'eſt de ces Alpes que ſe détachent trois branches conſidérables de montagnes connues ſous le nom commun d'Andes ou Cordelières. Suivons ces diviſions. La première, qui ſe prolonge par le ſud en ſortant du Paraguai par le Tucuman ſépare le Chili de ces provinces & du Chimito, & parvient par la terre Magellanique juſqu'à la terre de Feu. La ſeconde branche remontant vers l'Equateur, traverſe le Pérou en recelant envain des tréſors que l'avide avarice a ſu découvrir, borde les miſſions Eſpagnoles, entre dans la terre ferme par le Popayan, & va joindre l'Amérique-Méridionale à la Septentrionale par l'iſthme de Panama &c. La troiſième diviſion ſortant du Paraguai par Guayra & le pays de St-Vincent, traverſe le Bréſil, diſtribue des ramifications dans la Guyanne Portugaiſe, dans la Françoiſe & la Hollandoiſe, coupe l'Oronooque, forme les montagnes de Venezula, & vers Carthagêne ſe réunit à la ſeconde branche qui vient du Popayan.

Nous avons déja cru devoir placer vers le 45me degré de latitude nord la bande élevée de l'Amérique-Septentrionale, & nous avons cru y reconnoître la prolongation des Alpes ſeptentrionales de l'ancien Continent; elle jette pareillement des branches conſidérables des deux côtés. L'une s'échappant à travers les ſources du Miſſiſſipi, de la Belle rivière, du Miſſouri, ſe diviſe à l'entrée du nouveau Mexique pour aller former à l'occident la Californie, & à l'orient les montagnes des Apalaches. De-là, s'avançant par la nouvelle Biſcaye, l'Audience de Guadalaxara, l'ancien Mexique, Guatimala, va à Panama joindre la branche méridionale qui eſt partie des Alpes du Paraguay: la ſeconde branche ſuivant le cours du Miſſiſſipi, ſépare la Louiſiane de la Virginie, ſert de boulevard aux braves Etats-Unis de l'Amérique, forme dans la Caroline les montagnes des Apalaches, & traverſant enfin, la Floride Orientale, ferme le golfe du Mexique par les grandes & les petites Antilles. On peut ſuivre dans le nord les rameaux de la bande élevée, les voir d'un côté ſe porter dans le Canada, remonter par le Labrador juſqu'au détroit d'Hudſon, former les grandes iſles de Bonne-Fortune, de Cumberland & de James, traverſer le détroit de Davis, & ſe confondre avec les rocs du Groenland, éternellement chargés de glaces; d'un autre côté, s'élever par le pays des Aſſinipoels & des Criſtinaux, juſqu'au Michinipis & à l'Archipel du nord

Telles ſont aſſez exactement les directions des grandes chaînes de montagnes. Sur le globe, il eſt de certains points ſaillans & aſſez ſenſibles qui ſemblent être de vaſtes plateaux qui envoyent dans toutes les régions de grands fleuves & de hautes montagnes. Les Alpes Suiſſes & Savoyardes en Europe, la réunion des montagnes ouraliques & altaïques en Aſie (1), les Andes du Tucuman & du Paraguay dans l'Amérique-Méridionale, & les pays élevés d'où le Miſſiſſipi, le fleuve Saint-Laurent & la Belle rivière ſe précipitent, peuvent être regardés comme ces vaſtes plateaux. Nous avouons ici de bonne-foi, que nous ne nous trouvons pas d'accord avec le célèbre Géographe M. Buache, qui place ces plateaux beaucoup plus près de l'Equateur & ſous l'Equateur même. Mais M. Buache vouloit faire un ſyſtême, appuyer le ſien, & en confirmer un autre; ce n'eſt point notre but, nous nous contentons d'expoſer ce que nous avons cru remarquer. Heureux, ſi les voyages des Savans Obſervateurs confirment nos remarques ou plutôt celles de tous ceux qui voudront jetter avec nous un coup-d'œil attentif ſur la ſurface du globe, telle que nos meilleurs Géographes l'ont deſſinée. Paſſons à la partie ſyſtématique du Mémoire de M. Pallas.

Les obſervations des Naturaliſtes des différentes Nations ſur la nature des ſubſtances qui compoſent les plus hautes montagnes, ont confirmé & donné le ſceau de l'évidence à celles de ces Savans. M. P. établit comme un axiôme que les plus hautes montagnes du globe qui forment les chaînes continues, ſont faites de cette roche qu'on nomme granite, dont la baſe eſt toujours un quartz, plus ou moins mêlé de feld-ſpath, de mica & de petits ſchorls épars ſans aucun ordre & par fragmens irréguliers en différentes portions. Cette vieille roche, & le ſable produit par ſa décompoſition, forment la baſe de tous les Continens. C'eſt le granite qui ſe rencontre au-deſſous des montagnes en couches; c'eſt le granite qui forme les grandes boſſes ou plateaux, & pour ainſi dire le cœur des plus grandes Alpes de l'univers connu, de façon que rien n'eſt plus vraiſemblable que de prendre cette roche pour le principal ingrédient de l'intérieur de notre globe. Cette ancienne roche, qui date avant les êtres animés, ne ſe trouve jamais qu'en maſſes, en blocs, en rochers informes, jamais en couches régulières; elle ne contient pas la moindre trace de pétrification ou d'empreinte organique. Les éminences élevées, ſoit en plateaux, ſoit en pics eſcarpés qu'elle forme, ne ſont jamais recouvertes de couches argilleuſes ou calcaires originai-

(1) M. Bailly regarde auſſi cet endroit comme le plus élevé du globe. Lettres ſur les Atlantides, pag. 236.

res de la mer, mais ſemblent avoir été de tout tems, ou depuis leur formation, élevées & à ſec au-deſſus du niveau des mers. Les côtés de ces grandes chaînes ſont communément recouverts de bandes ſchiſteuſes, & accompagnées de montagnes ſecondaires & tertiaires. Les chaînes ouraliques & altaïques, que M. Pallas a ſuivies, en ſont une preuve.

Après avoir vécu long-tems au milieu des montagnes, les avoir étudiées & ſuivies pendant l'eſpace de dix ans, ce Naturaliſte pouvoit-il ne pas ſe laiſſer ſéduire par le charme qu'elles inſpirent, celui de créer des hypothèſes? leur vue, leurs beautés, exhaltent l'imagination, elles inſpirent des vers harmonieux & ſublimes au Poëte, & font naître des ſyſtêmes dans l'eſprit du Naturaliſte. M. Pallas, à la ſuite de ſes obſervations, a haſardé une eſquiſſe fugitive d'hypothèſes, mais ſans prétendre déchirer le voile du paſſé, & nous expliquer l'énigme myſtérieuſe de la formation du globe; il ſe contente de chercher à expliquer l'état préſent de la ſurface des terres.

» En ſuppoſant donc, dit-il, que les hautes montagnes granitiques formaſſent de tout tems des iſles à la ſurface des eaux, & que la décompoſition du granite produiſit les premiers amas de ſable quartzeux & ſpatique, & de limon micacé, dont les grains & les ſchiſtes des anciennes chaînes ſont formés; la mer, alors, devoit amener les matières légères, phlogiſtiquées & ferrugineuſes, produites de la diſſolution de tant d'animaux & de végétaux dont elle eſt peuplée, & les reſtes de ces corps mêmes vers les côtés des terres, y former en infiltrant ces principes dans les couches qui ſe dépoſoient ſur le granite, des amas de pirites, foyers des premiers Volcans, qu'on vit, enfin, éclater ſucceſſivement en différentes parties du globe. Ces anciens Volcans, dont des ſiècles & des ſiècles ont détruit juſqu'aux traces, bouleverſèrent les couches, déja rendues ſolides par le tems, ſous leſquelles ſe firent leurs exploſions; changèrent différemment en fuſant ou calcinant, par la violence active des feux, les matières de ces couches & produiſirent les premières montagnes de la bande ſchiſteuſe, qui répond en partie aux lits d'argille & de ſable des plaines: ainſi que ces montagnes calcaires, dont la voûte eſt ſolide & pour la plupart ſans traces de pétrifications «.

Ce fut alors, que dans les cavernes & les fentes furent produits les amas, les ſillons ou veines de quartz, de ſpaths, de minerais, de matières phlogiſtiquées, &c. La mer en baignant le pied de ces montagnes vint y dépoſer des productions marines, qui inſenſiblement formèrent des bancs de coraux & de coquilles. De nouveaux volcans, forçant la mer de ſe retirer, ſoulevèrent des bancs, & produiſirent les énormes Alpes calcaires de l'Europe.

Mais il a dû exiſter une *convulſion* prodigieuſe du globe, une inondation violente; & d'après la remarque de M. de Jussieu, ſur les empreintes des fougères & des autres plantes Indiennes ſur nos ardoiſes toutes couchées du côté du nord, ce flux a dû venir du ſud ou de l'Océan des Indes. M. Pallas, attribue ce déluge terrible pour ſes effets, à une éruption puiſſante de quantité de volcans qu'il place dans l'Archipel des Indes. » La première éruption de ces feux qui y ſoulevèrent le fond d'une mer très-profonde, & qui peut-être d'un ſeul éclat ou par des ſecouſſes qui ſuccédèrent de près, fit naître les Iſles de la Sonde, les Moluques & une partie des Philippines & des terres Auſtrales, devoit chaſſer de toutes parts une maſſe d'eau qui ſurpaſſe l'imagination. Heurtant contre la barrière que les chaînes continues de l'Aſie & de l'Europe lui oppoſent au nord, & pouſſées par les nouvelles ondées qui ſuccédoient, elle dut cauſer des bouleverſemens & des brèches énormes dans les terres de ces Continens, entraîner les bancs formés au-devant d'eux & les couches ſupérieures des premières terres, & en ſurmontant les parties moins élevées de la chaîne, qui forme le milieu du Continent, charrier & dépoſer ſur les pentes oppoſées, ces dépouilles mêlées aux matières dont l'éruption avoit déja chargé les eaux de la mer, y enſévelir ſans ordre les débris d'arbres & de grands animaux, qui furent enveloppés dans la ruine, & former, par ces dépôts ſucceſſifs, les montagnes tertiaires dont nous avons parlé, & les attériſſemens de la Sibérie. Enfin, elle a formé en s'écoulant du côté du pôle, avec toute la maſſe des eaux qui couvroient encore les plaines, & que la diminution du niveau général, par les gouffres alors ouverts, devoient entraîner, les inégalités, les vallées, les traces des fleuves, les lacs & les grands golfes de la mer ſeptentrionale dérangeant, chemin faiſant, les couches plus anciennes, & entraînant encore aſſez de matières hétérogènes, pour combler une partie des profondeurs de la mer du nord & cauſer les bas-fonds de ſes côtes «.

Telle eſt l'hypothèſe imaginée par M. Pallas. Les hautes montagnes granitiques ou montagnes premières, ſont de tout tems; les ſchiſteuſes ou ſecondaires ont été produites ſur les côtés des premières, par la décompoſition des granites; & les tertiaires ne ſont que des dépôts de la mer ſoulevée par les volcans, ou entraînés par une éruption violente, une inondation impétueuſe, un vrai déluge. Quelqu'ingénieuſe que ſoit cette hypothèſe, elle n'eſt peut-être pas exempte de difficulté, comme l'Auteur le reconnoît lui-même, mais on ne peut s'empêcher d'avouer que la variété des cauſes auxquelles il attribue la formation des montagnes paroiſſe tirée de la nature même & démontrée par les obſervations d'Hiſtoire Naturelle. C'eſt aux Savans à prononcer. D'après le principe que nous nous ſommes propoſés dans la rédaction de ce Journal,

qui n'eſt qu'une ſimple collection de nos connoiſſances, des obſervations & des nouvelles découvertes, nous nous contentons d'expoſer ce ſyſtême en raccourci, & de renvoyer à l'Ouvrage excellent de M. Pallas. Dépoſitaires fidèles des richeſſes des Savans, nous n'avons pas la témérité indiſcrète de nous établir leur juge.

MÉMOIRE

Sur la diſtinction des Spaths phoſphoriques & peſans;

Par M. A. MONGEZ, de l'Académie de Lyon, Garde des Antiques & du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle de SAINTE-GENEVIÈVE.

AVANT de remplir le titre de ce Mémoire, je crois néceſſaire de rappeller la différence qui ſe trouve entre la manière dont le Naturaliſte conſidére les objets de ſon étude, & celle du Chymiſte analyſant les mêmes morceaux d'Hiſtoire Naturelle. Le premier uniquement occupé des Claſſes & des Genres, par exemple, s'il s'agit de minéraux, ne doit chercher que des caractères évidens & faciles à ſaiſir dans toutes les poſitions. Tels ſont ceux qu'indique le ſavant Profeſſeur d'Hiſtoire Naturelle, au Collége de France, & qui fixeront irrévocablement les limites de cette ſcience : donner des étincelles par le choc léger du briquet, réſiſter à l'effort de la lime, faire effervescence avec les acides non-concentrés, offrir une caſſure liſſe, luiſante, grenue, inégale, feuilletée, ſpathique, &c. Le Naturaliſte peut aiſément reconnoître ces caractères ſur le ſommet des Alpes, comme dans la plaine d'Iſſi; & les reconnoître dans un objet unique ſans altérer ſa contexture, ni en priver le propriétaire.

Soumettant tout à l'analyſe par la voie sèche, ou par la voie humide, le Chymiſte ne peut travailler que dans ſon Cabinet, auprès de ſes fourneaux. Il ne ſauroit, pour ainſi dire, faire agir ſes acides ſans l'aide de la chaleur du feu. L'objet qu'il analyſe ſe détruit ſous ſon pilon & ſon marteau, dans ſes creuſets & ſes capſules, & ne laiſſe de traces que dans le Journal de ſon laboratoire. Tous les ſchiſtes traités par le Chymiſte préſentent, à quelques variétés près, le nombre des parties, les mêmes réſultats, & ſemblent annoncer la même nature. La roche de corne, l'ardoiſe, le trapp, & le ſchiſte calcaire ne formeront qu'une même diviſion. Tandis que le ſavant Profeſſeur du Collége

de France, place le premier & le troiſième parmi les ſubſtances qui étincellent ſous le choc du briquet ; le quatrième dans la claſſe des pierres qui font effervescence avec les acides, & le ſecond, enfin, parmi celles qui n'offrant aucun de ces deux caractères, méritent par cela ſeul de former une diviſion particulière. Qu'on juge par cet exemple, choiſi entre mille, de l'utilité des limites qui ſéparent ces deux ſciences ; & que j'ai cru devoir rappeller dans un moment où le goût général pour la Chymie, cette ſcience ſi utile & ſi juſtement eſtimée, fait confondre perpétuellement les travaux du Chymiſte & du Naturaliſte.

Les ſpaths ont été plus qu'aucune autre ſubſtance l'objet de cette confuſion ; & n'échappent qu'avec beaucoup de peine, à l'obſcurité qu'elle a répandue ſur leur nature, lorſqu'on ne les conſidére qu'avec les yeux du Naturaliſte. M. Monnet, il eſt vrai, les a fait connoître dans ce Recueil, en Chymiſte habile ; mais ſans tenir compte de leurs caractères extérieurs. Ils en offrent cependant : & ces caractères ſont aiſés à ſaiſir. Le nom du ſpath étincelant, le caractériſe aſſez, l'effervescence fait reconnoître promptement le ſpath. Les ſpaths-fluors phoſphoriques & peſans n'offroient juſqu'à-préſent que la flamme bleuâtre & la peſanteur pour aſſeoir leur différence. Le dernier caractère ne peut-être ſaiſi facilement que par des mains exercées, & reconnu que par la comparaiſon actuelle des uns & des autres. La flamme bleuâtre, eſt de ſon côté, un caractère trop excluſif de certains ſpaths phoſphoriques, pour ſervir à leur diſtinction.

Je vais en ſubſtituer un plus général, la décrépitation. Cette propriété du ſel marin, eſt connue de tout le monde, & ſe produit à l'aide de charbons même foiblement allumés ; caractère par conſéquent facile à ſaiſir. Les ſpaths-fluors peſans décrépitent ſeuls d'une manière ſenſible, à l'excluſion des ſpaths-fluors phoſphoriques : caractère dès-lors propre aux premiers. Ce Mémoire finiroit ici, ſi je n'avois à faire ſur la flamme bleuâtre de quelques ſpaths phoſphoriques des obſervations utiles.

Lorſque je voulus ſéparer les fluors peſans, des fluors phoſphoriques, je m'attendois à voir tous ces derniers produire la flamme bleuâtre, que l'on m'avoit donnée juſqu'à-préſent pour leur ſigne caractériſtique. Quel fut mon étonnement en voyant le fluor phoſphorique verd, ou couleur d'émeraude, produire ſeul cette flamme d'une manière évidente ; & la produire avec plus ou moins d'intenſité, ſuivant que ſon verd étoit plus ou moins foncé ! Les violets en produiſirent une à peine ſenſible ; les jaunâtres & les autres indiſtinctement n'en produiſirent aucune. Je me crus réduit pour les diſtinguer des ſpaths peſans, à la peſanteur, ce caractère ſi douteux. J'avois cependant entendu certains fluors

décrépiter, pendant que les autres ne produiſoient aucun bruit ſur les charbons : effet, qui ne m'avoit pas frappé au premir coup-d'œil à cauſe de l'inégalité des parcelles que j'avois jettées ſur le feu, & qui étoient pilées très-groſſièrement. Je recommençai mon examen, après avoir réduit les eſſais en poudre très-fine ; & je vis conſtamment : Que les ſpaths-fluors phoſphoriques ne décrépitoient pas d'une manière ſenſible, tandis que les ſpaths-fluors peſans, & ſur-tout le ſpath en table du hartz décrépitoient avec force & s'éparpilloient ſur les charbons. Voilà donc un caractère facile à ſaiſir pour diſtinguer les deux ſortes de ſpaths-fluors.

L'odeur du phoſphore ne ſe développe ſenſiblement que dans le ſpath verd, & l'on ne peut le ſaiſir dans les phoſphoriques d'une autre couleur, ou privés de toute couleur. Ce qui doit encore faire rejetter ce caractère ; parce qu'il a le même défaut que la flamme bleuâtre.

LETTRE

*De M. BAYEN, à M. M***. Maître en Pharmacie, à ..... contenant la manière de préparer le Mercure fulminant.*

J'AI reçu, Monſieur, la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire, & je vois avec peine que vous n'êtes pas parvenu à vous procurer les précipités de Mercure fulminant, dont j'ai parlé dans un Mémoire publié par la voie du Journal de Phyſique en Février 1774.

Comme vous cultivez, M., la Chymie avec zèle & ſur-tout avec toutes les connoiſſances pratiques ſi néceſſaires aux progrès de cet art, je ne peux attribuer qu'à moi-même le peu de ſuccès que vous avez eu en répétant mes expériences ; je n'aurai pas été aſſez clair dans les détails, & j'aurai vérifié le dire d'Horace.

. . . . . *Brevis eſſe laboro*
Obſcurus fio. . . . . . .

Or, ſi j'ai été obſcur pour vous, M., je l'aurai été à plus forte raiſon pour beaucoup d'autres, je dois donc me hâter de réparer ma faute, & pour le faire plus authentiquement, je me décide à vous adreſſer ma réponſe, par la voie du Journal de Phyſique, qui eſt déja le dépoſi-

taire

taire des quatre Mémoires que j'ai publiés ſur les précipités de mercure (1).

Les précipités de mercure qui, mêlés à une très-petite quantité de fleurs de ſoufre, ont la propriété de fulminer avec le plus grand éclat, ſont au nombre de trois.

Le premier eſt celui qu'on obtient en précipitant avec l'alkali volatil non cauſtique, le mercure diſſous dans l'acide nitreux.

Le deuxième, en précipitant par l'eau de chaux, le mercure également diſſous dans l'acide nitreux.

Le troiſième, en précipitant par l'eau de chaux, le ſublimé corroſif diſſous dans l'eau diſtillée.

Préparation du premier Précipité fulminant.

Vous ferez diſſoudre trois onces, par exemple, de mercure coulant dans une ſuffiſante quantité d'acide nitreux pur.

La diſſolution achevée & encore chaude ſera verſée dans trois pintes d'eau diſtillée : ſi l'acide nitreux ne ſurabonde pas, il ſe forme au moment du mélange une ſorte de précipité jaune, qui n'eſt autre choſe qu'un nitre mercuriel ſans excès d'acide ; on remédie à cet accident, en ajoutant à la liqueur quelques gouttes d'acide de nitre, qui opère ſur-le-champ une diſſolution complette.

Tout étant ainſi diſpoſé & la liqueur étant placée dans des vaſes de verre ou de fayance, vous y verſerez peu-à-peu la quantité d'eſprit volatil de ſel ammoniac dégagé par l'alkali fixe.

Par cette opération, l'acide ſurabondant ſe ſature, le nitre mercuriel lui-même ſe décompoſe, & l'on voit tomber au fond des vaſes une poudre couleur d'ardoiſe.

Dès qu'en jettant ſur la liqueur devenue claire, quelques gouttes d'alkali volatil, vous vous appercevrez qu'il ne ſe forme plus de précipité, vous verſerez par inclinaiſon l'eau ſurnageante & vous lui en ſubſtituerez de nouvelle, ce que vous répéterez autant de fois qu'il ſera néceſſaire pour bien édulcorer le précipité.

Arrivé à ce point, vous le verſerez ſur un entonnoir de verre garni d'un double papier *Joſeph*, ſur lequel vous ferez paſſer encore quelques livres d'eau chaude pour enlever ce que le précipité pouvoit encore contenir de ſalin.

Le précipité étant bien égoutté, vous retirerez avec précaution l'en-

(1) Voyez Tome III, 1774, page 129 & 280; 1775, Tome V, page 147; 1775, Tome VI, page 487.

tonnoir de papier, & vous le transporterez sur un tamis garni de plusieurs doubles de gros papier gris, qui, absorbant une grande partie de l'humidité, hâtera la dessication qui doit s'achever à l'air libre & au soleil s'il est possible, en prenant pourtant la précaution de couvrir le précipité d'une feuille de papier.

Ce précipité étant bien sec, est d'une couleur grise & n'a pas encore la propriété de fulminer. Il contient de l'acide nitreux que les lavages multipliés n'ont pu enlever, & c'est même cet acide qui le constitue précipité; il faut donc le lui enlever, ce à quoi vous parviendrez par une calcination légère que vous ferez de la manière suivante.

Vous placerez dans un bain de sable une petite capsule de verre où vous aurez mis une once ou une once & demie de votre précipité gris bien pulvérisé; vous chaufferez le bain au point d'exciter dans la matière un mouvement subit & rapide dont l'effet est de chasser sous la forme de vapeurs rouges tout l'acide nitreux, & de convertir en une poudre d'un jaune éclatant le précipité gris, ou ce qui est la même chose, de le convertir en une vraie chaux métallique.

Le mouvement dont je parle est d'ailleurs si vif, qu'il se fait avec bruit & qu'il pousse au-dehors une portion de la matière même, laquelle conserve sa couleur grise; mais comme il ne dure qu'un instant, on doit être sur ses gardes, parce qu'au moment où il commence, il faut retirer la capsule du sable; la chaleur qu'elle a acquise, quoique suffisante pour achever l'expulsion de l'acide nitreux, ne l'est pourtant pas assez pour empêcher de la saisir sans risque avec les doigts par la partie supérieure, & de l'élever à la surface du sable, ou mieux encore de la transporter sur un paillasson qu'on aura disposé à cet effet dans le voisinage du fourneau.

Tout étant à demi refroidi, vous agiterez avec un tube de verre le précipité jaune qui occupe le fond de la capsule, & vous le verserez sur un papier, évitant autant qu'il sera possible de faire tomber la matière grise qui s'est élevée & fixée aux parois du vaisseau pendant la calcination.

Cette poudre jaune sera enfermée dans une bouteille qu'on l'on bouchera exactement, & toutes les fois qu'on voudra la faire fulminer, on en mêlera par une trituration légère dans un petit mortier, trente grains avec trois à quatre grains au plus de fleurs de soufre bien pures; on exposera ce mélange dans une cuiller de fer, sur un petit feu de charbon, ayant la précaution d'arranger la poudre en forme d'un petit cône, & de ne pas échauffer la cuiller trop brusquement. Ces trente grains feront une explosion pareille à celle d'un bon coup de fusil.

Préparation du ſecond Précipité fulminant.

Faites diſſoudre trois onces de mercure dans une ſuffiſante quantité d'acide nitreux pur, & étendez la diſſolution dans huit onces au plus d'eau diſtillée, à laquelle vous ajouterez quelques gouttes d'acide nitreux, s'il s'étoit ſéparé un peu de nitre mercuriel au moment du mélange.

D'un autre côté, ayez une vingtaine de pintes de bonne eau de chaux récemment préparée, & diviſée dans des vaiſſeaux de verre ou de fayance propres à l'opération que vous allez faire.

Verſez alors un peu de diſſolution mercurielle ſur cette eau de chaux en l'agitant avec un tube de verre, & par des tâtonnemens répétés, tâchez d'arriver au point d'une juſte ſaturation ; vous obtiendrez un précipité de couleur jaune olivâtre, que vous édulcorerez parfaitement & ferez ſécher comme il a été dit ci-deſſus.

Trente grains de ce précipité fait avec l'eau de chaux, triturés avec trois ou quatre grains de fleurs de ſoufre, fulminent fortement, ſans qu'il ſoit beſoin de recourir à une calcination préliminaire, quoique je ſois pourtant dans l'uſage de mettre ce précipité dans une petite capſule de verre, ſur un bain de ſable légèrement échauffé pour en perfectionner le deſſication, & je trouve qu'alors la fulmination devient plus vive & le coup plus ſec.

Si l'on vouloit chercher la cauſe de la détonation de ces deux premiers précipités, quelques Chymiſtes pourroient être tentés de l'attribuer à l'acide nitreux dont ils ont été ſéparés, ſoit par l'alkali volatil, ſoit par l'eau de chaux, mais l'expérience ſuivante va détruire tous les ſoupçons qu'on pourroit avoir à cet égard.

Préparation du troiſième Précipité fulminant.

Vous ferez diſſoudre, avec les précautions requiſes, trois ou quatre onces de ſublimé corroſif, dans une livre d'eau diſtillée bouillante.

Vous aurez d'un autre côté diſpoſé des vaſes de verre, ou même de fayance, dans leſquels vous aurez mis quinze ou vingt pintes d'eau de chaux récente, & vous procéderez à la précipitation de la diſſolution du ſublimé corroſif, comme il a été dit pour celle du mercure crud, dans l'acide nitreux ; vous obtiendrez un précipité d'un jaune éclatant, qui bien édulcoré & ſéché, autant qu'il ſera poſſible, à l'air libre, ſera à la fin mis dans une capſule de verre ſur un bain de ſable médiocrement échauffé, où il achevera de perdre le peu d'humidité qu'il pouvoit avoir conſervé.

Ce précipité mélangé, au poids de trente grains, avec trois ou quatre grains de fleurs de soufre, & chauffé comme il a été dit précédemment, détonne avec le plus grand bruit. Au reste, ces trois précipités fulminans peuvent se garder dans des flacons, le tems n'altérant point leur propriété.

Je dois avant de finir, faire une observation importante: il y a environ un an que voulant faire fulminer un de ces précipités, je ne sais plus lequel, en présence de plusieurs personnes, j'en avois mis ma dose ordinaire, c'est-à-dire, trente grains & quatre grains de fleurs de soufre dans un petit mortier de verre: tandis que j'en faisois la trituration, on parloit, & plus attentif à ce qui se disoit qu'à ce que je faisois, je triturai & trop fort & trop long-tems sans doute; la matière s'alluma d'elle-même & fusa entre mes mains à la manière de la poudre à canon; l'accident n'eut aucune suite fâcheuse, mais enfin toujours est-il bon d'en être prévenu.

Tels sont, M., les détails que j'ai cru devoir vous faire parvenir, en vous assurant que si vous prenez le parti de les suivre strictement, vous parviendrez à obtenir des précipités de mercure qui ont la propriété de fulminer avec un très-grand éclat.

Je l'honneur d'être, &c.

MÉMOIRE (1)

Sur la façon de secourir les Gens qui sont dans une maison enflammée, & d'aider au service des Pompes.

PERSONNE ne révoque en doute le zèle de M. MORAT, & chacun est persuadé de son intelligence & de la célérité avec laquelle il fait faire le service des pompes. Ce que j'ai à dire, n'a point de rapport à cela; mais c'est au sujet du moyen de sauver ceux qui sont dans une maison qui brûle. J'ai vu, avec grand plaisir, la preuve que cet Officier des Pompes de Paris, ne se borne pas uniquement à son service, en examinant la gravure qu'il a donnée au Journal de Paris, & l'explication de

(1) Ce Mémoire, qui contient de très-bonnes choses, est totalement de la main de l'Ouvrier, Auteur de la Machine. Il a desiré que l'on n'y changeât pas un seul mot: on a cru devoir le satisfaire, & l'on s'en appercevra bien sans doute.

ſon panier pour deſcendre des gens qui ſe trouvent au haut d'une maiſon dont le rez-de-chauſſée eſt en flamme, ainſi que l'unique porte de la maiſon. Son invention eſt utile, certainement, elle a peut-être déja ſervi, & fait que des gens, qui étoient au haut d'une maiſon, ayent eu le tems d'être tranſportés dans la rue; elle peut encore être utile dans tout cas pareil à celui repréſenté dans le deſſin. J'ai vu beaucoup de gens qui croyoient cependant l'opération bien longue, & qui diſoient qu'il falloit plutôt ſe ſauver en communiquant d'une maiſon à l'autre. Je n'ai pas bien calculé poſitivement le tems qu'il faut depuis que le panier arrive, avec trois hommes ſeulement, qu'il les emménage & les élève, comme il eſt dit dans l'imprimé, &c. juſqu'à celui où la perſonne eſt tranſportée juſques ſur le pavé de la rue. Il eſt certain que ſon danger, plus ou moins grand à la vérité, dure juſqu'à ce dernier moment-là. Il eſt certain encore, qu'il faut une maiſon à droite ou à gauche, maiſons au moins auſſi élevées que celle enflammée, pour l'opération du panier comme elle eſt propoſée, auſſi eſt-ce pour une même poſition qu'il faut comparer le moyen de communication.

Si au même moment où les trois hommes & le panier ſe préſentent, il arrivoit trois hommes, avec pinces & pics, & qui montaſſent au haut d'une des deux maiſons voiſines de celle qui brûle, il eſt poſſible qu'ils euſſent bien-tôt fait une communication dans le plus haut d'une maiſon à l'autre, & dès l'inſtant qu'il y auroit une ouverture par laquelle un enfant pourroit paſſer, la peur pourroit y bien faire paſſer des hommes beaucoup plus gros, & dès ce moment, ils ſeroient tous en ſûreté. Mais rien n'eſt moins certain qu'une ſemblable communication puiſſe toujours réuſſir; car, au même mur dont il eſt parlé, il peut ſe trouver une des cheminées adoſſées qui ſoit enflammée; le feu, alors, pourroit ſe communiquer à cette ſeconde maiſon, ou bien il faut recommencer un autre trou; il peut ſe trouver auſſi que la chambre ou grenier où l'on déboucheroit ſoit embarraſſé de meubles, d'armoires, de hardes, d'un magaſin de bois, de paille, de foin, juſtement contre l'endroit où l'on aura fait le trou. Il ſe peut très-bien encore que d'un étage inférieur on ne puiſſe pas communiquer à celui où ſeroit fait le débouché, parce que l'eſcalier ſeroit enflammé, ou enfumé au point d'y ſuffoquer; c'eſt-là le cas alors où il faut bien abſolument, malgré qu'on en ait, ſortir par la fenêtre, & pour lequel la peur d'être brûlé l'emportera toujours ſur celle très-raiſonnable, de gliſſer aſſez adroitement de la fenêtre d'un troiſième ou quatrième étage dans un panier ſuſpendu & très-branlant. Le premier, ou les premiers deſcendus, l'on remontera bien vite ce panier pour tranſporter ſucceſſivement tous les malheureux, & s'ils ſont beaucoup, juſqu'au moment que le dernier ſera dans la rue, le tems auroit été, ſans doute, aſſez long pour avoir pu faire un trou au mur mitoyen; à chaque étage

même, s'il l'eût fallu. Si, avec tout cela, ces trous de communication ne pouvoient pas être faits ou servir, le panier de M. Morat aura toujours travaillé & sauvé quelqu'un; donc son invention est utile dans le cas pour lequel il la présente, le feu au bas d'une maison située entre deux autres élevées; & je suis bien persuadé que lui-même, ainsi que tous ceux qui desireroient sauver les gens qui seroient au haut d'une maison enflammée par le bas, imagineroient bien les communications chez le voisin, à faire en haut; & que le panier qu'il propose n'est qu'un surplus de précaution & un moyen de plus de sauver des flammes ceux qui se trouvent enfermés dans des étages dont ils n'ont pas de débouché libre. Il n'est donc pas nécessaire d'entrer dans un détail minutieux des momens que demandent l'une & l'autre opération, puisqu'elles doivent & qu'elles peuvent se faire en même-tems, & que celle des murs mitoyens percés sert aussi pour donner le passage à jetter de l'eau dans les étages inférieurs de la maison qui brûle, & pour en déménager ce qu'on peut.

A l'égard du panier proposé, j'ai trouvé sa matière bien combustible, & je crois qu'avec la doublure de cuir, la plaque de taule, soutenue par des chaînettes, & l'armature nécessaire pour la suspension du tout, son poids sera bien considérable, lorsqu'il sera chargé d'une ou deux personnes (car il s'en fourera toujours, tout d'abord, dans le panier au moins tant qu'il en pourra tenir) je trouve, dis-je, qu'il sera difficile de le manœuvrer, de même qu'il est représenté avec deux hommes seulement aux fenêtres, lesquels ne sont aucunement en position & en force, & celui qui est dans la rue n'est d'aucun secours à la descente. A cela la réponse seroit qu'on mettra des cordes plus longues & qui pendront dans la rue, & sur lesquelles trois & quatre hommes seront employés s'il le faut. On auroit donc pu les figurer sur le dessin. Mais ne pourroit-on pas faire le panier plus solide en durée, plus léger, plus commode, plus utile, & de matière moins combustible? Un cadre de bois en haut, attaché à un sac quarré qui y seroit suspendu, le sac fait de quatre lez, chacune de cinq quarts de long de bonne toile à torchon ou à voile; son fond quarré de même toile, attaché au bout des quatre lez, & le long de toutes les coutures & du cadre d'en haut, garni d'un cordage de dix-huit à vingt lignes de tour; au-dedans du fond un plafond d'osier, garni de trois bâtons en traverse, cet osier recouvert en-dedans d'un quarré de toile. Le tout ainsi fait sera bien trempé & imbibé dans une lessive gluante ou colante, fort salée, faite avec gras d'écaille de poisson, vieux sel & saumure; jamais telles toiles & cordages ne sécheront entièrement, elles pourriront difficilement, & ne prendront aucunement feu en traversant des flammes qui s'en écarteront même pendant longt-tems. Avec une composition plus chère on rendroit la toile incombustible. Les gens qui seroient transportés dans tel sac-panier, le seroient, à la vérité, sale-

ment & puamment; mais la machine pesant beaucoup moins que celle de M. Morat, demanderoit moins de force pour la faire agir; la souplesse du sac-panier donneroit plus de facilité au transport & à sa manœuvre, surtout, pour que celui qu'on aura descendu puisse en sortir, car il faut coucher son panier & en sortir, comme on dit, à quatre pattes, & un pareil sac-panier peut encore passer par une fenêtre & être porté au milieu de la chambre même, où on peut alors y faire entrer un paralytique, ou un estropié si l'on veut, lequel on ne pourroit pas sauver aussi aisément avec le panier, & qui passera aisément sur la répugnance que pourroit lui causer pendant son transport l'odeur de vieille marée.

Mais le feu peut prendre au rez de-chaussée & au premier d'une maison de quatre à cinq étages, qui se trouveroit entre deux autres qui n'auroient qu'un petit comble au-dessus d'un rez de-chaussée ou d'un premier, ou bien qui seroit isolée des deux côtés; alors, ni le panier de M. Morat, ni le sac-panier ne peuvent être employés de la même façon du moins) mais on peut s'en servir, s'il se trouve vis-à-vis, précisément, ou vis-à-vis de ses côtés, deux autres maisons aussi élevées que celle où est le feu; il faut alors seulement trouver le moyen d'établir un point d'appui à l'un des étages supérieurs de la maison enflammée, le panier sera enlevé à la hauteur de ce point d'appui, & tout vis-à-vis; un levier, auquel sera attachée une poulie, sera mis en travers de la fenêtre de la maison où est le feu, & au moyen d'un troisième cordage qui passera dans cette poulie & qui tiendra au panier ou sac-panier, celui-ci sera contenu fixément contre le mur sans remuer, sans balotter, jusqu'à ce que celui qui y entrera s'y soit bien établi, ce qu'il fera bien plus aisément que dans le panier tout-à-fait branlant, sans point d'appui, & s'écartant du mur dès qu'on y touche.

Avant de voir comment établir ce point d'appui, supposons-le bien assuré: dès-lors, il n'est plus besoin de descendre ceux qui entreront dans le panier, il ne faut que lâcher notre troisième corde tout doucement, le panier ira contre la maison vis-à-vis, ou contre l'une des deux vis-à vis de ses côtés; & ceux qui seront dans le panier en sortiront en entrant par une fenêtre; il n'est pas besoin que ce troisième cordage soit bien fort, il ne porte qu'une partie du poids.

S'il se trouvoit une maison tout-à-fait vis-à-vis de celle enflammée, alors d'un cordage dont un bout seroit jetté du comble de l'une sur celui de l'autre, & bien attaché aux deux combles (cordage qu'on auroit passé au travers d'un anneau de fer) il faudroit laisser pendre, de cet anneau, un autre cordage, garni de nœuds avec une ficelle de chaque côté, attachée aussi à l'anneau; avec la ficelle, on mèneroit le cordage à nœuds tantôt au-dessus de la maison qui brûle, tantôt au-dessus de l'autre; & toutes les fois que son point d'appui seroit assez près de la maison vis-à-vis de

celle qui brûle, tous ceux qui seroient pendus au cordage, à chaque étage de la maison enflammée, seroient tout d'un coup transportés à celle vis-à-vis, comme depuis long-tems on a vu, à la Foire, Arlequin ou Pierrot passer tout d'un coup de la maison de Pantalon à celle du Docteur. Si la rue étoit fort étroite, tout le monde sait bien qu'on peut faire aisément un pont du haut d'une maison à l'autre avec cordages & échelles; cela va sans dire. Mais il s'agit d'établir un point d'appui à une croisée; or, si on peut l'établir à une maison isolée, il y aura toujours au moins autant de facilité à l'établir à celle enflammée entre deux autres; soit supposé donc qu'il n'y a de maison, aussi élevée que celle enflammée, qu'à l'un de ses côtés du plus haut de cette maison voisine, il n'y a qu'à laisser pendre une pelotte de ficelle dont on tiendra un bout. De la rue on ira porter le bout qui pendra dans la rue, à trois, quatre, dix maisons, s'il le faut, & la ficelle viendra à passer en biais, vis-à-vis la fenêtre qu'on voudra, du bâtiment dont on veut se sauver; quand on y tiendra une fois la ficelle, on peut, avec elle, y amener une corde, un levier, une poulie, le panier, des échelles, & toutes chose enfin (c'est alors le point d'appui d'Archimède qu'on a trouvé, au moyen d'une simple ficelle en premier lieu) eh bien, dans une maison isolée, où l'on n'a pas eu la précaution d'avoir d'avance un pelotton de ficelle, ni même un pelotton de fil, pour se faire monter le pelotton de ficelle au troisième, jettez-y le pelotton de ficelle en trois, quatre ou six coups de raquette, le moindre joueur ne manquera pas une fenêtre au troisième étage, un bon paulmier répondroit bien de la placer au quatrième étage en deux coups; voilà le point d'appui arrivé, il faut alors sortir de la maison; mais les fossés fort larges qui l'entourent ont quatre piques d'eau, ou bien il n'y a pas de fossés, les deux cas sont égaux pour ceci. Avec la ficelle dont vous aurez un bout, faites arriver un petit cordage à votre point d'appui, ce premier cordage en amènera un plus gros qui y portera un fort levier, ou même une pièce de bois de frêne de douze à quinze pouces de tour, longue de six à sept pieds, au milieu duquel sera passé un gros & fort cordage, qui de l'autre bout sera arrêté à terre à vingt pas au-delà du bord du fossé; qu'auprès de ce levier soit attachée une poulie à chappe dans laquelle passeroit le gros cordage, que de cette chappe de poulie pende le sac-panier, qu'un autre cordage soit attaché à la grosse poulie ou au panier, & que ce second cordage soit passé dans une petite poulie attachée au levier; avec ce dernier cordage-ci, vous ramènerez toujours, du bas en haut de votre gros cordage, le panier ou sac panier, & vous le contiendrez ensuite pour le faire descendre lentement, aussi-tôt qu'il sera chargé. Eh bien, si la maison brûle toute entière, une partie du gros cordage même sera brûlée, car il ne restera personne pour démonter le point d'appui, à moins qu'il ne soit assuré de savoir bien nager. Cette invention, au reste, n'est qu'une imitation de

de ce qui ſe fait horiſontalement à bien des bacs appellés *va qui vient.*

Mais ſi d'en-bas l'on ne peut pas venir à bout de jetter une pelotte de ficelle au troiſième ou quatrième étage, & ſi de ce troiſième & quatrième étage on ne peut pas même jetter en bas une pelotte de ficelle ou de fil; faute d'avoir l'un ou l'autre de ces moyens de ſe ſauver, il faut encore ſavoir ſecourir ces gens-là. On dira tout de ſuite, mais il n'y a qu'à dreſſer une échelle, & leur porter ce fameux point d'appui; oui, & ſi l'échelle eſt trop courte? mais attendons un petit moment, bien d'autres ont auſſi été arrêtés, & bien embarraſſés pour avoir eu ces échelles plus courtes qu'il ne falloit; &, par trop longues, elles peuvent auſſi ne pouvoir pas bien ſervir. Quelque choſe de fort ſimple, pour porter ce peloton de ficelle au troiſième, ce ſeroit un *zig-zag.* Il eſt vrai qu'il ſeroit difficile à bien faire & à monter de 55 à 60 pieds, dont ſont élevées quelquefois les fenêtres d'un troiſième, & ſur-tout d'un quatrième étage, & le *zig-zag* ſeroit encore une invention copiée d'après la Comédie. Il vaut mieux employer la façon dont l'on ajuſte enſemble deux morceaux de bois légers pour faire les mâts d'une tente. Avec cinq morceaux de bois de 12 pieds, ſoulevés l'un après l'autre, en les appuyant le bout du haut contre le mur, vous vous ferez une perche de 60 pieds de long; au bout d'en-haut il y ſera attaché, au moins le peloton de ficelle, à celui-ci la corde, à celle-là le cordage, &c. &c. Vous allez dire tout de ſuite, que ſi le haut de ce mât de 60 pieds eſt une fois paſſé dans la fenêtre, il n'y auroit qu'à l'avoir eu percé de pied en pied, & avoir établi de bonnes chevilles de bois de frêne à chaque trou, & que ceux qui ſeront dans la chambre deſcendront bien vîte tout du long, plutôt que de ſe laiſſer brûler. Ayez ſoin, au moins, que votre mât ſoit le plus perpendiculaire qu'il ſe pourra, car ceux qui ſe ſauveront, ne ſe donneront vraiſemblablement point le tems d'attendre l'un après l'autre, & ſi votre mât, de pièces & de morceaux, étoit oblique, il pourroit caſſer. Cette deſcente le long d'un mât ne ſeroit bonne pourtant que pour des hommes alertes, pour des payſans, pour des matelots ſur-tout; mais ſi ce ſont des femmes, ou des hommes qui ne valent guères mieux, & qui ne ſavent ſe ſervir ni de leurs mains, ni de leurs pieds, faute d'en jamais faire l'uſage naturel, il leur faut alors au moins une échelle bien en rampe, s'ils ne veulent pas attendre que l'équipage du panier ſur la corde oblique ſoit établi. Mais avant de parler d'échelle, remarquons que ce mât garni de chevilles ou boulons peut ſervir à faire monter un ouvrier, un pompier ou autre très-aiſément à 60 pieds de haut.

Il y a long-tems qu'on a fait des échelles, & qu'on a cherché les moyens d'en unir pluſieurs pour ſe procurer très-promptement la longueur qu'on veut; il en a été fait, entr'autres, une bien grande proviſion en 1756 au Havre & dans d'autres Ports. Ces échelles étoient de 12

& de 20 pieds; en les mettant au bout l'une de l'autre, avec deux on pouvoit faire 24, 32 ou 40 pieds; avec trois on pouvoit faire 36, 44, 52 & jusqu'à 60 pieds; elles étoient faites pour s'ajuster chaque montant comme les mâts d'une tente; on pouvoit y joindre une perche de 17 ou 18 pieds pour faire support lorsqu'on en mettoit deux au bout l'une de l'autre. Un de leurs inconvéniens, c'auroit peut-être été de ne pas résister à l'endroit de l'espèce de douille, où l'une s'emmanchoit dans l'autre; mais elles avoient deux autres inconvéniens, ce sont, qu'étant toutes de même dimension, de grosseur & largeur pour pouvoir indifféremment être mis en bas, le haut des échelles couplées auroit été trop difficile à dresser passé 30 ou 32, sans aucun secours ou point d'appui dans ce haut de l'échelle; une échelle qui a plus de 32 pieds étant bien difficile à transporter, à manier, à dresser en ne la maniant que du pied dans des occasions où l'on est fort pressé, où quelquefois on ne voit pas clair, & où même, dans quelques occasions, il ne faut pas faire trop de bruit : mais le plus grand inconvénient, c'est qu'une fois l'échelle dressée, on ne peut pas, à son gré, la faire exactement de la longueur qu'on veut.

Par la façon dont j'ajuste ensemble des échelles de 32 pieds, je viens à bout avec deux de les allonger jusqu'à 60 pieds, & précisément de la hauteur que je veux de dix pouces en dix pouces, & par exemple, si l'appui d'une fenêtre dont je veux faire descendre quelqu'un commodément, est à 50 pieds de haut, j'emploie toute ma longueur de 60; j'éloigne le pied à 12, 15 ou 18, & je me trouve avoir cinq pieds, quatre pieds, ou au moins trois qui débordent l'appui de la fenêtre, & qui donnent la facilité à ceux qui veulent se sauver pour se prendre à l'échelle en descendant. J'ai d'ailleurs établi des points de soutient ou contre-fort vers le milieu de la totalité de l'échelle au haut de ma première, à 25 ou 30 pieds, & lorsque c'est pour appuyer le haut dans une croisée, il n'y a pas à craindre que l'échelle verse de côté; la façon de remédier à cet inconvénient-là (pour certains cas) n'a pas de rapport à sauver les gens qui sont dans une maison qui brûle, & il n'y a que faire d'en parler ici.

Je joins les plans & profils de mon échelle, & l'on y voit la manœuvre à faire plus aisément que je ne le décrirois : mais outre cette échelle simple, il faut en avoir une qui puisse se dresser sans point d'appui comme une échelle double; je l'appelle volante, parce qu'il y a une seconde échelle qui s'élève & qui étant mise en bascule, servira de pont pour entrer dans le bâtiment enflammé. L'une & l'autre de ces échelles, celle-ci que j'appelle volante & l'échelle triple, forment ensemble un fardeau supporté par un essieu garni de deux grandes roues, ce qui forme comme un haquet sur lequel se placent tous les cordages & ustensiles qui peuvent être utiles pour en faciliter l'emploi, &

porter les différens ſecours. Cette voiture en partant du dépôt avec une Brigade de Pompiers, peut tourner dans deux rues qui ſe retournent d'équerre, qui n'auroient chacune que 17 à 18 pieds de large, & dans deux, dont l'une auroit 24 pieds & l'autre ſeulement 11 à 12; elle peut être conduite & traînée aiſément par huit ou dix hommes, & l'on peut y atteler des chevaux, ſi l'on en a dans le moment. Son poids, toute chargée au dépôt, & toute prête à marcher, & bien roulante, eſt d'environ un mille & demi poids de marc. Je ſuis perſuadé que M. Morat ſeroit fort content qu'on munît ſes dépôts de ſemblables équipages, puiſque ce ſeroit des moyens de plus qu'il auroit pour employer ſon zèle & ſes talens à ſauver ceux qui préfereroient mes échelles à ſon panier. On verra, d'ailleurs, dans l'explication des planches, l'utilité dont eſt l'échelle volante pour le ſervice des pompes.

Dans le nombre des uſtenſiles qui ſe chargent ſur l'échelle volante, il y aura toujours ce que je nomme crochets, noms très-propres à cette eſpèce d'inſtrument ou outil, car ce n'eſt point une machine. Son uſage principal eſt pour monter en-dehors des Bâtimens, & juſqu'au faîte du toit le plus élevé & le plus rapide. Avec cet inſtrument, dont la pointe eſt ſi bien acérée qu'on la piqueroit dans la roche s'il le falloit, l'on monteroit preſqu'auſſi vîte en-dehors d'une maiſon que par un eſcalier. Il doit avoir un manche de huit pieds environ de long, de bois de frêne garni de boulons, à 14 pouces l'un de l'autre; ſon fer a de longueur au-delà du manche 18 pouces, & le crochet ſera environ de 15 entre les deux points; le premier crochet appliqué contre la moindre ſaillie d'un pouce ou d'un demi-pouce, l'on peut monter en ſûreté le long des boulons; on a eu ſoin de paſſer, à ſon bras, une corde qui tient à un anneau qui eſt au bout d'un autre crochet: arrivé à la hauteur du point d'appui du premier, on ſe ſert d'un petit crochet attaché à une ſangle paſſée autour des épaules & des bras, & qui pend ſur la poitrine, on l'accroche au fer de l'inſtrument; on a alors les deux mains libres pour ſoulever le ſecond crochet volant, & lui chercher un point d'appui 12 ou 14 pieds plus haut; en montant ſur le ſecond crochet on emmène avec l'autre bras la corde qui tiendra au premier, pour recommencer la même manœuvre juſqu'au point où l'on veut arriver; l'on peut redeſcendre par la manœuvre oppoſée.

Si cet outil ſi ſimple (qui ſans doute a déjà dû être imaginé, ſoit pour la guerre, ſoit pour le ſervice public) n'eſt cependant pas plus dans les arſenaux d'artillerie de terre ou dans ceux de mer, que dans les équipages des pompes de Paris, ce ſera peut-être parce qu'on aura eu peur que quelques gens mal intentionnés ne puſſent en faire uſage pour voler. Mais il n'y a rien de bon qui ne puiſſe auſſi ſervir à mal, l'on peut mourir de trop bonne chère & d'indigeſtion comme de misère,

& il faut connoître tout ce qui peut être utile à ſauver l'humanité des fléaux auxquels elle eſt expoſée. On avoit bien, m'a-t-on dit, imaginé une échelle double pour faciliter le ſervice des pompes, à Paris ; mais celle propoſée, & déjà faite je crois, a été trouvée énorme, & trop facile à verſer en route ou en place ; il auroit d'ailleurs fallu ôter toutes les lanternes des rues pour la laiſſer paſſer librement, ainſi qu'il faudroit faire ſi l'on vouloit y conduire cette haute échelle à élaguer les grandes Allées des Tuileries & du Palais-Royal.

Explication des Planches.

Dans la planche première, la figure première repréſente en plan, l'échelle volante formant haquet; la traverſe A, de 6 pieds de longueur, tient par un bout deux jambes de force qui y ſont attachées par un anneau roulant dans un piton, & dont la longueur eſt de 18 pouces de plus que les montans de l'échelle. Le pointillé AC, marque l'écartement qu'ils peuvent prendre l'un de l'autre, ce qui donne 3 toiſes environ de pied à l'échelle, de façon qu'il ne peut point y avoir à craindre qu'elle verſe à droite ou à gauche. La ligne pointillée CD, repréſente le niveau des 4 points qui forment le pied de l'échelle qu'on aura ſoin de mettre de niveau avec des cales; EF repréſente le troiſième point d'appui de l'échelle qui s'éloigne plus ou moins de la ligne des autres pour donner plus ou moins d'obliquité à l'échelle; ſous l'échelon GH, eſt le rouleau attaché à l'échelle où paſſe l'extrémité de ce troiſième point d'appui. Auprès de ces mêmes lettres, ſont marqués les épatons ou rauchets de fer où l'on place des barres pour ſervir de ridelles ainſi qu'aux points II; ſous l'échelon L, il y a de ſemblables épatons pour y placer une barre LM de 16 à 17 pieds pour ſervir à tenir l'écartement des jambes de force, & les aſſujettir au plan de l'échelle; c'eſt par cette barre que les ouvriers ſoulèvent l'échelle pour varier ſa poſition lorſqu'elle eſt une fois dreſſée. On voit en N les pieds ferrés des montans de l'échelle, l'échelon du bas eſt plus gros, & c'eſt contre lui qu'on arcboute l'échelle couchée pour parvenir à la lever. On voit ſous l'échelon OO l'eſſieu qui joint les deux roues, & en P une partie d'un membre ou brancard au-dedans duquel ſe place l'échelle qu'on aſſujettit à tenir à l'eſſieu pendant le tems du tranſport.

Lorſque l'échelle eſt arrivée & qu'on veut la lever, on place, au lieu de l'eſſieu, une barre de 7 pieds qui ſe lie aux jambes de force en Q, comme pourroit le faire l'eſſieu, ſi l'on ne faiſoit qu'ôter les roues. On place une autre barre de 11 pieds environ en IR, les 3 barres R, Q, A, ſervent aux pompiers à ſe placer pour leur ſervice, ſans embarraſſer le paſſage ſur l'échelle. Autour des épars du point I, on voit attachée l'ex-

trémité d'un cordage qui paſſe environ au douzième échelon de l'échelle, & qui eſt attaché au ſecond ou troiſième de l'échelle volante, afin de pouvoir la contenir oblique, & la ramener ſur la ligne de la grande échelle; à l'autre extrémité de l'échelle volante, eſt attaché un autre cordage que l'on a voulu marquer être replié autour du rauchet G pour faire baſculer cette échelle lorſqu'elle eſt ſuffiſamment élevée pour former le pont. La vue du plan de la grande échelle couchée eſt repréſentée par les hachures allant de droite à gauche; celle de l'échelle volante eſt repréſentée par des hachures perpendiculaires; entre l'une & l'autre, on a voulu repréſenter par un eſpace ſans hachures, la rampe de l'échelle volante qui ſe plie & ſe relève à volonté, lorſqu'elle eſt établie & qu'on l'arrête. Les points S S marquent les anneaux où ſont attachées les cordes pour aider à la manœuvre de dreſſer l'échelle.

La figure deuxième ſur une échelle quatre fois plus grande, repréſente mon échelle triple, lorſqu'elle eſt pliée, coupée par le haut entre ſon deuxième & troiſième échelon. Deux de ſes côtés & le deſſus des 3 échelles ſont entourés de la bande de fer A A A, arrêtée par boulons & clous en villes en bois contre le dehors du montant de la première. Au-dedans de cette bande de 3 lignes d'épaiſſeur, on a voulu repréſenter, par un gros trait noir, la pareille bande qui retient enſemble la ſeconde & la troiſième échelle; mais celle-ci eſt encaſtelée dans les montans, afin de pouvoir paſſer dans la première. La poulie B ſert à paſſer le cordage qui étant tiré du bas par le côté C, fait monter enſemble les deuxième & troiſième échelles. D repréſente la poulie attachée à la ſeconde échelle, laquelle fait monter la troiſième. Il faut remarquer la différence de la poſition à donner aux échelons de la troiſième échelle pour trouver dans l'épaiſſeur du montant l'eſpace pour le paſſage de la poulie. Chaque échelle & ſes échelons ſont indiqués par des hachures de différens ſens; les pointillés, dans les montans, marquent les tenons de 6 à 7 lignes, moitié de l'épaiſſeur deſdits échelons, & de toute la hauteur ou largeur de 2 pouces des échelons. Par les gros points à l'un des côtés des poulies, on a voulu marquer les crans d'un cric qui retient la poulie. Ce cric diſpoſé de façon que chaque cran ne peut arrêter que lorſque les échelons ſont vis-à-vis les uns les autres de 10 pouces en 10 pouces.

La figure troiſième, ſur la même dimenſion que la première figure & que celles quatrième & cinquième, repréſente, à leur jonction, la poſition des 3 échelles, lorſqu'elles ſont dreſſées. A B, la longueur des 7 derniers échelons du bout d'en-haut de la première échelle. C repréſente une bande de fer attachée à la deuxième échelle, faite comme celle du haut, mais dont les extrémités débordent en-deſſous, & ſont jointes par un boulon; cette bande eſt attachée à hauteur du dernier échelon de la deuxième échelle, & monte avec elle. D repréſente la poulie qui a

fait monter la deuxième échelle en tirant la corde. FG repréſente les 7 derniers échelons du bas de la deuxième échelle, dont 3 ſont cachés par l'extrémité des montans de la première. HI repréſente les 7 derniers échelons du haut de la deuxième échelle Au-dedans des montans de celle-ci, eſt pratiquée une raînure de demi-pouce de profondeur, dans laquelle gliſſe une languette de fer ou de cuivre fermement attachée à la troiſième échelle le long de ſes 3 derniers échelons, & que l'on a voulu repréſenter dans la coupe, figure deuxième, au-deſſous de EE. La troiſième échelle a été élevée par l'effet de la corde L ſur la poulie K, & repréſentée entre les 2 & troiſième échelons. MN montre les 7 derniers échelons du bas de la troiſième échelle, dont on apperçoit le bout des tenons qui ſont proches le côté ſupérieur de cette échelle. Cette échelle triple, prête à dreſſer, eſt du poids de moins de 800 livres, toute garnie de ſes fers & cordages; lorſqu'elle eſt élevée, le poids des deux & troiſièmes échelles eſt de moins de 500 liv. à élever enſemble; lorſque la ſeconde eſt élevée, le poids de la troiſième eſt de 215 à 220, tout compris bois de ſapin pour les montans, de frêne pour les échelons, d'orme pour les chapes de poulies, de cuivre pour celles-ci, les 4 bandes de fer & crampons, & 130 toiſes environ de cordages pour les 3 échelles enſemble.

La figure quatrième eſt la repréſentation d'un crochet volant; la pointe A, c'eſt le point qui ſupporte tout ce qui eſt attaché & ſuſpendu au crochet ſans pouvoir jamais ſe déranger de place tant qu'il reſte chargé. B eſt une pointe qui ſert comme levier pour ſoulever les ardoiſes, détacher les lattes &c. C'eſt l'anneau qui eſt à l'un des bouts où eſt attachée une corde dont l'extrémité D forme une boucle pour y paſſer le bras.

La figure cinquième eſt la vue en profil de l'équipage complet en partant du dépôt. Un montant de la grande échelle qui porte l'échelle volante, eſt repréſenté par les traits un peu obliques de droite à gauche, on y voit au-deſſus du point A l'endroit par où eſt attachée la jambe de force, qui eſt élevée au-deſſus de l'eſſieu & du membre, & dont l'autre extrémité eſt marquée lettre B. Au point C eſt le rouleau marqué, figure première, GH, autour duquel tient le troiſième point d'appui de l'échelle, pour la dreſſer iſolée; il paſſe au-deſſous de l'eſſieu, & ſon extrémité eſt près la lettre D. Au-deſſus de la grande échelle eſt marqué en hachures obliques, de gauche à droite, ce qui paroît de l'épaiſſeur du montant de l'échelle volante qui doit faire pont; l'on n'a pas pu marquer ici l'effet de la rampe repliée, elle eſt repréſentée figure 6 & 7. La figure 6 repréſente la coupe de l'échelle volante près d'un des montans de la rampe. On voit que ce montant eſt doublé d'une plaque de fer du côté de la tête du boulon. La figure 7 repréſente ce même montant de l'échelle vû du côté extérieur, & le montant de la rampe levé. Le

pointillé marque ſa poſition lorſqu'elle eſt abbatue. Ces deux figures ſont ſur une échelle quadruple.

Dans la figure cinquième, la première échelle de la triple échelle eſt marquée par des hachures fort obliques de droite à gauche, ce qui paroît de la deuxième échelle par des hachures obliques de gauche à droite, & la partie apparente de la troiſième par des hachures perpendiculaires.

On a repréſenté, par des hachures croiſées, une échelle ſimple ordinaire, de 20 à 24 pieds; au-deſſus ſont marqués différens leviers, arcboutans, barres de bois, &c., pour faire des appuis, & les crochets volans liés en fagot, & le tout attaché & bridé avec deux cordages aux points E E. FF repréſente deux leviers qui ſervent d'épars dans des rauchets ou épatons. On voit, au bout d'en-haut de chacune des cinq échelles, autant de cordages attachés à des crampons qui ſervent à faciliter de les élever & ſoulever de deſſus le mur à meſure qu'on les élève, & à les contenir de droite à gauche pour les élever à plomb vis-à-vis le mur. Ces cordages ſont plus élevés & attachés, & paſſés autour de l'épars du devant; au-deſſus du point G on voit attaché au montant de la grande échelle le rouleau où eſt paſſée la poulie qui ſert à monter l'échelle volante, au moyen du cordage qui eſt marqué au-deſſous des lettres C A qui va paſſer au-deſſus de l'eſſieu, & s'attacher à l'épars du derrière. H repréſente un panier rempli d'outils, marteau, maillet, clouds, vrilles, &c. I repréſente un des outils, comme pic ou pioche, hache tournée, maſſe ou marteau de maçon. K marque le cordage de la poulie attachée à la grande échelle de celle qui eſt triple. L marque le cordage qui tient à la poulie de la ſeconde échelle pour faire monter la troiſième. M marque un tas de bretelles, ſoit pour tirer & conduire l'équipage, ſoit pour paſſer autour des épaules de ceux qui auroient à monter avec les crochets volans. C'eſt tout cet équipage complet qui pèſe moins d'un mille & demi.

La planche deuxième repréſente la moitié d'une place de ville de 16 à 18 toiſes de large, & de 26 à 27 de longueur. Cette moitié eſt ſuppoſée être vue de la fenêtre du ſecond étage, vis-à-vis celui marqué A dans le bâtiment repréſentant un pavillon pour les Officiers, à l'extrémité d'un corps de caſerne, au pied duquel ſe trouve une pièce d'eau; on a marqué à la troiſième fenêtre, en retour de ce pavillon, comment on peut employer le panier pour deſcendre quelqu'un d'un quatrième ou cinquième étage au-delà d'un foſſé.

On voit, à gauche, l'extrémité d'une maiſon, ayant trois étages, y compris le comble; on ſuppoſe ſur ſa gauche une grande ſalle pour les études & exercices, au-deſſus de laquelle il n'y a qu'un comble; il eſt impoſſible alors de ſe ſervir du panier; & ſuppoſant toutes les autres parties de la maiſon à trois étages enflammées, il faut que les gens réfugiés au troiſième deſcendent par l'échelle. On a marqué la

coupe de la maiſon pour faire voir juſqu'où il faut que les pompes jetten l'eau pour éteindre le feu. On voit l'échelle volante, dont le pied eſt placé à 24 ou 25 pieds du bâtiment enflammé, & dont le ſommet en eſt par conſéquent éloigné de 12 à 13 pieds; cet eſpace eſt rempli par l'échelle volante, qui devant s'appuyer à 30 pieds de haut, doit être baſculée lorſqu'elle a monté au-deſſus de ſon point d'environ 15 pieds, pour en faire entrer l'extrémité dans la lucarne. Le premier ouvrier qui monte, auſſi-tôt que l'échelle eſt placée, va dépoſer un des échelons en-deçà du point de la baſcule, pour y former un eſpace double de celui entre chaque échelon dont les bâtons ſont garnis pour laiſſer la liberté du paſſage par lequel il monte enſuite pour dreſſer les rampes & aller dans la maiſon. On voit que les pompiers ſe placent ſur les traverſes qui tiennent aux jambes de force pour ſe mettre à hauteur des fenêtres enflammées, & lancer l'eau dans le fond de la chambre, où elle ne parviendroit jamais en partant du niveau de la rue. L'on voit le cordage qui retient l'échelle en baſcule au point qu'on a choiſi, tellement qu'elle ſerviroit même de pont, quand l'extrémité qui porte ſur la fenêtre viendroit à manquer.

L'on a repréſenté devant le pavillon des caſernes, la grande échelle avec celle volante, élevée avant de lui avoir fait faire la baſcule, afin de montrer comment les hommes la ſoulèvent pour lui donner du pied, ou la porter où l'on veut.

Sur la gauche eſt repréſentée une tour qu'on ſuppoſe ſervir de priſon; on y avoit pratiqué un eſcalier de bois pour monter d'une voûte à l'autre, le feu a pris par en bas, les priſonniers ſe ſont réfugiés en haut; le feu peut gagner au donjon, on veut les aller chercher, la tour a 80 pieds environ depuis ſes crénaux juſqu'au pavé; l'échelle triple a été dreſſée, le pied eſt éloigné du mur du cinquième de ſa hauteur, & auſſi-tôt le premier ouvrier qui y a monté, a établi de 15 en 15, ou 20 à 20 pieds un ſoutient ou arc-boutant qui eſt une perche de frêne, ferrée d'une pointe par le bout, qui porte contre le mur, & de l'autre d'un croiſſant ou fourche qui s'appuye ſur le montant & un échelon. Ces arc-boutans ſont alternativement d'un côté ou de l'autre, & ſont placés en s'ouvrant & s'évaſant ſur le plan de l'échelle. Le premier peut avoir environ 15 à 16 pieds de longueur, le deuxième de 12 à 13, le troiſième de 10, le quatrième n'auroit que 7 à 8 pieds; ſi l'on en mettoit un cinquième il n'auroit beſoin que de 4 pieds environ, & alors, une ſemblable échelle eſt en état de porter un homme de 8 pieds en 8 pieds environ, c'eſt-à-dire juſqu'à 10, ou 12 hommes à la fois depuis le haut juſqu'au bas.

OBSERVATIONS

Chymiques ſur la conſervation & la correction de l'Huile d'Olives ;

Par M. AMBROISE-MICHEL SIEFFERT.

IL eſt conſtant que l'huile d'olive récente bien fluide & agréable au goût, perd de ſes qualités par le laps de tems. Elle affecte déſagréablement le goût & l'odorat, ſa fluidité diminue, & ſon acrimonie augmente au point de brûler la gorge en quelque façon. Elle s'épaiſſit, enfin, conſidérablement. L'accès de l'air libre, & ſur tout de l'air chaud, contribue beaucoup à l'accélération de ces déſagrémens.

L'odeur & la ſaveur âcres & nauſéabondes de l'huile, dépendent en grande partie des impuretés qui ſe mêlent avec elle pendant ſa contrition & ſon expreſſion ; ſoit que ces impuretés viennent des machines qui ſervent à broyer & à exprimer les olives, ſoit qu'elles viennent des particules des bayes écraſées qui paſſent avec l'huile pendant qu'on l'exprime.

Cela eſt confirmé par M. Duhamel du Monceau, dans ſon Traité des arbres, p. 11, ſur l'olivier. Dans la deſcription qu'il fait de la culture des oliviers, & des eſpèces préférables, tant pour les fruits que pour l'huile, il recommande bien de ne pas mêler avec les olives ſaines, celles qui ont déjà ſubi un commencement de fermentation, & encore moins les pourries. Dans l'un & l'autre cas, on obtient une huile de mauvaiſe qualité, & qui ne ſe conſerve pas.

Il faut tranſvaſer l'huile vierge le troiſième jour, enſuite, le huitième ou le dixième ; ce qui doit ſe répéter en Mai & en Septembre, ſi on veut qu'elle ſe conſerve plus que l'année. L'huile demande ce ſoin pour être purifiée des parties des olives qui lui ſont demeurées inhérentes depuis ſon expreſſion. D'après cela, il eſt clair que les olives pourries, les féces & le parenchyme des fruits mêlés à l'huile exprimée, contribuent beaucoup à la dénaturer. Quiconque a mêlé à de l'huile des corps ſuſceptibles de la fermentation putride, a dû éprouver, juſqu'à la nauſée, l'effet de la corruption qui en réſultoit. Des émulſions de différentes amandes récentes & agréables au goût, faites avec de l'eau pure à la manière des Apothicaires, étant mêlées avec l'huile d'olive de la meilleure qualité, en troublent d'abord la tranſparence, ſans changer

ſon odeur & ſa ſaveur ; elles la rendent même plus douce, mais ces émulſions s'aigriſſant peu-à-peu, lui communiquent beaucoup d'âcreté, ce qui augmente d'autant plus que l'émulſion approche plus de la rancidité. La tranſparence dont jouiſſoit l'huile avant le mêlange ne lui eſt point rendue, quoique dans cet état ſa fluidité n'ait pas été ſenſiblement diminuée. Les féces des olives nuiſent donc à l'huile qui en contient, parce qu'elles-mêmes ranciſſent, ce qui eſt prouvé par celles qui ſe trouvent au fond des vaſes où l'huile a long-tems ſéjourné. Les féces en ranciſſant, communiquent à l'huile leur rancidité, & forment, d'ailleurs, un ſel volatil qui, étant diſſous par elle, lui font contracter une âcreté conſidérable.

Les autres défauts, comme la diminution de fluidité, l'acrimonie portée au point de brûler la gorge, l'épaiſſiſſement conſidérable, auxquels l'huile vierge même eſt ſujette, quoiqu'après un plus long-tems, dépendent du dégagement inſenſible de quelques parties conſtituantes de l'huile. Si, comme je l'ai déjà dit, l'accès de l'air libre & chaud hâte la décompoſition de l'huile, il s'enſuit qu'elle doit perdre non-ſeulement ſes parties ſubtiles oléagineuſes, mais encore les parties d'eau & d'air qui entrent dans ſa conſtitution. Ce qui eſt confirmé par l'odeur que répand aſſez loin l'huile contenue dans des vaiſſeaux ouverts. L'abſence des parties ſubtiles huileuſes, celles de l'eau & de l'air, dans l'huile d'olive épaiſſie, jointes à la fluidité de ces matières, ſont des preuves convaincantes que c'eſt à ces principes, pris enſemble & aidés de la chaleur, que l'huile doit ſa fluidité. A meſure que les parties ſubtiles ſe dégagent de la maſſe totale les autres parties conſtitutives, graſſes & acides, n'étant plus diviſées par les premières, contractent enſemble beaucoup d'adhérence, & approchent de la nature des ſubſtances réſineuſes. Comme ces dernières, elles produiſent une ſaveur amère & mordicante.

On peut obvier à ces inconvéniens, en prenant en tems & lieu des olives récentes ; en ſe ſervant d'un preſſoir propre, & ayant ſoin de bien nettoyer les celliers & les vaſes deſtinés à contenir l'huile. D'abord, après avoir rejetté les pourries, il faut doucement écraſer les bayes récentes, en évitant d'attaquer les noyaux, parce qu'étant broyés & mêlés aux parties aqueuſes de l'huile, ils forment une ſorte d'émulſion. On preſſe enſuite légèrement cette maſſe, & on obtient une huile très-limpide & peu chargée de féces. Après l'expreſſion, on mêle dans cette huile de l'eau chargée de ſel de cuiſine, qui a la propriété de raſſembler les parties glutineuſes & de les précipiter, en empêchant leur corruption. Cette huile, déjà purifiée & parfaitement claire, doit être décantée & verſée dans des vaſes qui ne la boivent point, & qui ne contiennent aucune ſubſtance qu'elle puiſſe diſſoudre. Tels ſont les vaſes de terre qui ont été bien cuits. Il faut, autant qu'on le peut, les conſerver dans un

lieu froid & éloigné de toute exhalaiſon. Quant au reſtant de la maſſe qui a produit l'huile vierge, on la preſſe plus fortement, & on purifie & conſerve l'huile qu'on en retire, ſelon la méthode qu'on vient d'indiquer.

Pour purifier l'huile qui a déjà un peu de rancidité, il faut la laver dans de l'eau ſalée, de manière à la rendre parfaitement trouble. Une diſſolution de cendres gravelées dans l'eau au point de ſaturation, verſée dans cette huile, lui rend ſa limpidité. On ſe ſert plus avantageuſement d'huile de tartre par défaillance, en en mettant 8 à 10 gouttes par chaque livre d'huile d'olive, de 16 onces à la livre. On agite ce mêlange avec une ſpatule de bois, on le laiſſe repoſer le reſte de la journée; le lendemain on y verſe un peu d'eau médiocrement chaude, & on l'agite encore juſqu'à ce qu'il prenne une apparence laiteuſe. Quelque tems après, il ſe dépoſe un ſédiment blanc, réſultant des parties ſalines de la leſſive unie aux parties épaiſſes qui avoient occaſionné la rancidité de l'huile. Pour achever de la purifier, on la verſe dans un vaſe qui contient des matières propres à la fermentation acide. Cette fermentation raſſemble les parties ſalines qui ſont encore enveloppées. Elle s'oppoſe à la rancidité ultérieure, communique à l'huile une ſaveur agréable, & rétablit en quelque ſorte les parties que la rancidité lui avoit fait perdre. Du nombre de ces corps ſont les pommes, appellées renettes d'Angleterre, les ceriſes, les prunes, ſur-tout celles de mirabelle jaune, les framboiſes & enfin les fraiſes. Quels que ſoient ceux de ces fruits dont on ſe ſerve, il faut avoir ſoin de les exprimer légèrement pour en faire une ſorte de bouillie qui ne contienne ni graines ni pépins. Si on employe des pommes ou des prunes, il faut en enlever la peau & les réduire en bouillie, comme il a été dit. En en mettant une partie ſur 10 d'huile, la fermentation ſe fera en peu de tems. L'huile devient trouble quand la maſſe commence à bouillir. Il faut prendre garde dans cet état, que la croûte qui ſe forme à la ſuperficie de l'huile ne ſe moiſiſſe; pour cet effet, on la précipite en l'agitant. La fermentation finie, l'huile devient peu-à-peu agréable & limpide, qualités qu'elle conſerve long-tems. Les fraiſes abandonnées à elles-mêmes, ne ſubiſſent qu'une fermentation lente & incomplette, mais on s'en ſert avantageuſement en y mêlant un peu de miel. Les framboiſes, mêlées à l'huile en certaine quantité, lui communiquent leur ſaveur qu'elle conſerve aſſez bien. On peut conſerver cette huile quelque tems ſur les féces, dans un vaiſſeau bien fermé; mais il faut l'en ſéparer. On a beaucoup de peine à rétablir l'huile qui eſt devenue cauſtique en s'épaiſſiſſant; cependant, on peut eſſayer la méthode qui vient d'être décrite.

PRÉCIS D'UN MÉMOIRE

Sur la *tenue du Plein* au Hâvre, & sur *la Verhôle*, deux Phénomènes de ce Port.

Extrait du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARRE.

LE *Hâvre* eſt un port qui aſsèche toutes les marées, & reçoit dans les plus grandes d'équinoxe, ſur la plate-forme du baſſin, hauteur réelle, 20 pieds d'eau : ce port offre deux phénomènes, *la tenue du plein & la verhôle*. Les jours de nouvelle & pleine lune, la mer y eſt à neuf heures, à moins que ce ne ſoit de vent d'oueſt; elle continue à monter, & n'eſt alors à ſon plus haut qu'à dix heures & demie : ordinairement, elle eſt donc pleine à neuf heures; elle reſte en cet état juſqu'à neuf heures & demie, & même dix heures; pendant cette heure on la voit hauſſer & baiſſer par alternatives fort courtes juſqu'à 2 ou 3 pouces; à 11 heures elle eſt encore fort haute; à midi elle l'eſt ſouvent autant qu'elle l'étoit à huit heures du matin, c'eſt-à-dire, qu'il peut entrer des navires tirant 12 pieds; alors elle baiſſe aſſez vîte, & très-vîte vers la fin, & n'eſt cependant entièrement baſſe qu'à plus de quatre heures & demie, quatre heures trois quarts & même cinq heures, ſelon les vents & quelqu'autres circonſtances; on voit par-là qu'elle employe un peu plus de tems à deſcendre que dans les autres ports; elle remonte conſéquemment très-vîte, ſur-tout depuis ſept juſqu'à neuf heures du matin. Il arrive, aſſez ſouvent, qu'à ſept heures elle eſt peu élevée, & qu'à huit heures un navire, tirant 12 pieds d'eau, peu déjà entrer; tout ceci permet à une flotte, de 50 navires, d'en ſortir en une ſeule marée, & même d'y rentrer deux ou trois heures après ſi le vent ou l'ennemi les y obligent, ou à courir deſſus lorſqu'il pourroit croire qu'il n'y a plus aſſez d'eau dans le port pour en ſortir : ceux qui fréquentent ce port trouvent cet avantage ineſtimable. Il faut ſe reſſouvenir que dans les ports de marée la mer rebaiſſe auſſi-tôt qu'elle eſt à ſon plein; qu'à Dieppe, par exemple, on eſt obligé de prendre pour entrer, juſtement le moment de la pleine mer; ſi on attendoit un peu plus tard, on ne pourroit réuſſir à cauſe de la grande force du courant qui en ſort : il n'y a plus, ceux qui ſont en rade obſervent le ſignal des pilotes du port, & filent leurs cables par le bout pour entrer au moment même; revenons au phénomène de la tenue du plein au Hâvre, & à celui de la verhôle, ou à la cauſe qui les produit; ici l'abondance des matières, & quelques autres cir-

conſtances, ne nous permettent pas de donner de figure particulière, & nous obligent à renvoyer nos Lecteurs aux différentes cartes de la Manche qu'a dréſſées depuis 1771 M. Dicquemarre, & particulièrement à celle du même Auteur, qui eſt la première du Neptune Oriental de M. Daprès de Mannevillette. En jettant les yeux ſur cette carte, où ſont repréſentés les courans, on apperçoit que celui qui paſſe par le Ras-Blanchard, entre le Cap de la Hogue & Aurigny, ſe dirige à l'eſt en paſſant au nord de Cherbourg; à l'eſt-ſud-eſt travers Barfleur; à l'eſt, au large des cotes du Beſſin, & vient frapper le cap de la Heve, où l'eau ſe refoule & ſe partage; une partie élonge les côtes au nord du Hâvre, vers Écamp, Dieppe, &c. l'autre entre dans la petite rade du Hâvre, dans le Hâvre, dans la Seine, & en fait refouler les eaux juſqu'à Pont-de-l'Arche au-deſſus de Rouen. La petite rade du Hâvre & le port ſont donc les lieux où l'effet du refoulement, occaſionné par le choc de la marée contre la Heve, eſt le plus conſidérable: l'eau s'étend avec peine vers Honfleur où des bancs fort longs découvrent toutes les marées, & où les eaux de la Seine tendent toujours à repouſſer celles de la mer. Une preuve évidente de ceci, c'eſt que cet effet des eaux du milieu de l'embouchure de la Seine eſt annoncé au Hâvre par la verhôle, ou renvoi d'eau qui vient de ce côté, même bien avant la pleine mer. Enfin, lorſque le courant devient moins fort, & que la Seine peut le vaincre, elle reprend ſon cours & entraîne avec elle l'eau d'Honfleur, ce qui fait qu'il ne garde pas ſon plein: ce courant paſſe en tout ou en partie entre les hauts de la rade, ce ſont des bancs, qui, avec l'Eclat, rocher ſous l'eau, ferment la petite rade du Hâvre, & la ſéparent de la grande, qui eſt plus au large; & les rivages du Hâvre, entre l'Eclat & la Heve. Cette eſpèce de baye ſous l'eau l'arrête; il eſt encore retardé de proche en proche au large par le courant général de la Manche, & ſe trouve par tous ces obſtacles obligé de s'étendre & de ſéjourner, non-ſeulement dans le Hâvre, mais même aux environs, car juſques derrière la Heve, c'eſt-à-dire au nord de ce cap, la mer tient ſon plein plus long-tems qu'ailleurs.

LETTRE

Ecrite à M. PRIESTLEY, Docteur en Droit, Membre de la Société Royale de Londres, le 9 Février 1779;

Par M. F. FELIX FONTANA, Phyſicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toſcane, préſentée à la Société Royale de Londres, le 17 Mars, & lue le 26 du même mois 1779.

Je prends la liberté, Monſieur, de vous communiquer, par cette lettre, quelques Expériences que j'ai faites à Paris en 1777 & 1778, relativement à l'air qu'on retire de différentes ſortes d'eau (1). Je ne vous ferai part pour le préſent que de quelques réſultats de ces expériences, & vous en ferez l'uſage qu'il vous plaira, ſi vous les croyez utiles à quelque choſe.

J'ai retiré l'air de l'eau de puits par le moyen du feu. L'eau a continué de bouillir dans un grand matras de fer blanc, ſurmonté d'un long tuyau qui, au moyen de deux courbures, alloit ſe plonger dans un grand baquet d'eau froide. Le matras & le tube étoient entièrement remplis d'eau. J'ai reçu dans trois vaiſſeaux l'air qui eſt ſorti du matras. Le premier étant ſecoué dans l'eau, en a été peu diminué. Le ſecond l'a été de la moitié, & plus, & le troiſième l'a été extrêmement. Les airs qui ſont reſtés, non-abſorbés, étoient plus ou moins phlogiſtiqués.

Une autre fois l'air que j'ai obtenu étoit preſque tout de l'air fixe, & le peu qui eſt reſté, non-abſorbé, étoit de l'air phlogiſtiqué, en partie.

Une troiſième fois j'ai introduit à travers le mercure, dans un tube mouillé d'huile de tartre, cet air, tiré de l'eau de puits, il s'eſt cryſtalliſé ſubitement comme fait l'air fixe le plus pur.

Une quatrième fois j'ai impregné de cet air, une quantité d'eau de fontaine, laquelle en a abſorbé la valeur de ſon volume, & eſt devenue acidule & piquante, & tout-à-fait ſemblable à l'eau impregnée de l'air fixe le plus pur. Cette eau a teint en rouge le tourneſol, & a précipité la chaux.

---

(1) M. Inghenauſen, Médecin de LL. MM. II. & RR. à Vienne, ſe trouvant à Paris, il y a deux ans, aſſiſta dans la maiſon de l'Auteur aux Expériences dont il s'agit.

Une autre fois j'ai voulu voir les effets de cet air sur la flamme & sur les animaux Une lumière s'y est éteinte plusieurs fois de suite, & un petit oiseau y est mort à l'instant.

J'ai traité de la même manière l'eau de la Seine, passée auparavant par la fontaine sablée, comme on la boit communément à Paris. La moitié de l'air que j'en ai tiré a été absorbée par l'eau, dès que je l'ai seulement secoué. L'autre moitié a donné, à l'épreuve de l'air nitreux, $II - 4\,II + 1$. tandis que le même air nitreux & l'air commun donnoient $II - 4\,II + 8$. Cet air étoit donc sensiblement meilleur que l'air atmosphérique, qui dans trois ans d'expériences que j'ai faites à Paris, ne s'est jamais trouvé de la bonté de l'air retiré, comme je viens de le dire, de l'eau de la Seine.

J'ai répété l'expérience ci-dessus, & j'ai reçu l'air en deux fois dans deux vaisseaux. La première proportion, secouée dans l'eau, s'est réduite de 10 à 7, & avec l'air nitreux elle a donné $II - 14.\,II + 1.\,III + 1.$ tandis que l'air commun donnoit $II - 12.\,II + 6.\,III + 6.$ La deuxième portion s'est réduite de 3 à 1. & avec l'air nitreux $II \pm 0.\,III \pm 0.$ Le premier air étoit donc meilleur que l'air atmosphérique; le second étoit plus mauvais, & étoit uni à une plus grande quantité d'air fixe.

Me doutant que le vaisseau de fer blanc causoit quelque altération à l'air, je me suis servi de vaisseaux de verre. J'ai rempli un matras à col long & à double courbure. L'air qui est sorti m'a paru être à peine diminué par l'eau quand je l'ai secoué. J'en ai mis une mesure & 3 parties dans le tube ordinaire des diminutions, il m'a donné avec l'air nitreux $I + 19.\,I + 48$; tandis que les mêmes quantités d'air nitreux & d'air atmosphérique ont donné $II + 26.\,II + 6.$ Il est donc certain que l'air retiré de l'eau de la Seine est meilleur que l'air commun.

Une autrefois j'ai retiré, comme ci-dessus, l'air de la même eau de la Seine, & en ayant mis une mesure & 24 parties dans le tube ordinaire, je l'ai réduit, en le secouant, à une mesure moins 3 parties; c'est-à dire, qu'il a été absorbé de $\frac{1}{8}$; il a donné avec l'air nitreux $I - 4.$, tandis que d'égales quantités d'air nitreux & d'air commun ont donné $I \pm 0.$ C'étoit donc de l'air meilleur que l'air commun.

Une troisième fois j'ai retiré, comme ci-dessus, l'air de l'eau de la Seine, successivement de trois matras. Il y en a eu environ $\frac{1}{2}$ du volume de l'eau même. Cet air, avec l'air nitreux, a donné $II - 14.\,II - 9.\,III - 9.$ tandis que l'air commun & l'air nitreux donnoient $II - 14.\,II + 8.\,II + 8.$ Il est donc clair que l'air retiré de l'eau de la Seine, par le moyen du feu dans les vaisseaux de verre, est beaucoup meilleur que l'air commun, & qu'il est meilleur que l'orsqu'on se sert de vaisseaux de fer blanc.

Une autre fois j'ai rempli d'eau de la Seine une cornue à col long & à double courbure, & j'en ai retiré l'air comme à l'ordinaire avec le

feu. Il y avoit environ trois livres d'eau ; l'air qui en eſt ſorti étant ſecoué dans l'eau a été diminué de $\frac{1}{4}$, & avec l'air nitreux il a donné, après avoir été ſecoué, *II* — 16. *II* — 16, *III* — 16. L'air nitreux & l'air commun donnoient *II* — 12. *II* + 12.

L'expérience ci-deſſus étant répétée, l'air ſecoué dans l'eau s'eſt diminué de $\frac{1}{4}$; j'en ai introduit dans le tube d'épreuve une meſure moins 16 parties, il a donné *II* — 32. *II*, 2. — tandis que l'air commun, avec le même air nitreux, donnoient *II* — 28. *II* + 4.

L'eau d'Arcueil paſſe pour une eau très-pure à Paris J'en ai rempli comme à l'ordinaire le vaiſſeau de fer blanc, & j'ai reçu l'air dans trois vaiſſeaux. Le premier a été diminué de $\frac{1}{7}$, le ſecond de $\frac{1}{7}$, le troiſième de $\frac{1}{17}$. Après que le premier a été ſecoué dans l'eau, une lumière y a brûlé avec une flamme beaucoup plus brillante qu'à l'ordinaire, & il a donné, avec l'air nitreux, *II* — 10. *II* — 10. *III* — 10. Le ſecond a donné, avec l'air nitreux, *II* — 10. *II* — 17. *III* — 30., tandis que l'air commun & l'air nitreux donnoient *II* — 2. *II* + 14. *III* + 14. Le troiſième, avant d'être ſecoué dans l'eau, a cryſtalliſé avec l'huile de tartre comme l'air fixe; il a été abſorbé par un égal volume d'eau, laquelle eſt devenue acidule, & il a précipité la chaux ; il a éteint pluſieurs fois une lumière, & un animal y eſt mort à l'inſtant.

C'étoit donc en partie de l'air fixe, & en partie de l'air, non-ſeulement meilleur que l'air commun, mais encore meilleur que l'air de l'eau de la Seine, bien que celui-ci eût été retiré dans des vaiſſeaux de verre.

Cette expérience étant répétée ſur la même eau d'Arcueil dans des vaiſſeaux de verre, l'air, après avoir été ſecoué dans l'eau, s'eſt trouvé encore meilleur que l'air retiré de la même eau, mais dans des vaiſſeaux de fer blanc, & dont je viens de parler.

J'ai auſſi retiré l'air de l'eau diſtillée, mais je me ſuis ſervi de vaiſſeaux de verre ; j'ai introduit de cet air une meſure moins 32 parties dans le tube, & en le ſecouant je l'ai réduit à moins de 35. Avec l'air nitreux il a donné *I* — 6., tandis que d'égales quantités reſpectives d'air commun & d'air nitreux ont donné *I* — 2. C'étoit donc de l'air meilleur que l'air commun.

J'ai retiré l'air une autre fois comme ci-deſſus, mais les ſecouſſes avec l'eau ne l'ont pas ſenſiblement diminué ; j'en ai introduit dans le tube deux meſures moins 49 parties ; & cette quantité, avec l'air nitreux, a donné *I* — 2. *I* + 8., tandis qu'avec l'air nitreux, l'air commun donnoit *I* + 1. *I* + 18. Il étoit donc meilleur que l'air commun.

J'ai retiré l'air d'une plus grande quantité d'eau diſtillée de la même manière que ci-deſſus. Cet air, ſecoué dans l'eau, ne s'eſt pas ſenſiblement diminué, il a donné avec l'air nitreux *II* — 14. *II* — 25. *II* + 25, tandis

tandis qu'avec l'air commun le même air nitreux donneroit *II* — 14. *II* + 10 *III* + 10. C'étoit donc de l'air déphlogiſtiqué, c'eſt-à-dire, beaucoup plus pur que l'air retiré de l'eau de la Seine, & que l'air de celle d'Arcueil, qui ſont beaucoup meilleurs que l'air commun.

J'ai eu la curioſité de voir la différence qu'il y auroit à faire bouillir l'eau diſtillée dans des vaiſſeaux de fer blanc, & je l'ai fait auſſi-tôt, ayant ſoin de recevoir l'air dans deux vaiſſeaux. Le premier ſorti s'eſt diminué de $\frac{1}{7}$ dans l'eau, & a donné avec l'air nitreux, après avoir été ſecoué, *II* — 13. *II* — 16. *III* — 18. tandis que l'air commun donnoit *II* — 12. *II* + 8., c'étoit donc de l'air déphlogiſtiqué; mais moins bon que celui que j'avois retiré dans des vaiſſeaux de verre. Le ſecond n'a pas été ſenſiblement diminué par l'eau, & il a donné avec l'air nitreux *II* — 13. *II* — 20. *III* — 30. c'étoit donc de l'air meilleur que le premier, c'eſt-à-dire, plus déphlogiſtiqué.

La quantité de l'air ſorti de l'eau diſtillée, dans les vaiſſeaux de verre, eſt à la quantité de l'air de l'eau de la Seine, comme 13 : 32 ou environ, d'où l'on voit que l'eau diſtillée ne donneroit d'air qu'$\frac{1}{3}$ de ſon volume au plus; mais comme l'air tiré de l'eau de la Seine eſt à moitié de l'air fixe, l'air ſalubre & reſpirable des deux eaux ſeroit preſque le même pour la quantité, & ne varieroit un peu que dans ſa qualité. Il eſt bien vrai que par d'autres expériences directes, il me conſte que l'eau, en général, abſorbe environ le double plus d'air déphlogiſtiqué que d'air commun, d'où j'eſtime que l'air reſpirable de l'eau de la Seine y eſt en quantité un peu moindre que celui qui ſe trouve dans l'eau diſtillée. J'ai trouvé, en effet, que l'eau de la Seine qui a bouilli long-tems, abſorbe en 40 jours $\frac{1}{14}$ de ſon volume d'air déphlogiſtiqué, tandis qu'elle n'abſorbe dans le même tems que $\frac{1}{25}$ d'air commun : expérience très-importante, & qui mérite d'être connue, parce qu'elle donne un nouveau caractère diſtinctif entre l'air commun & l'air déphlogiſtiqué, & fait voir toujours de plus en plus que les airs qui ont le moins de phlogiſtique, ſont auſſi abſorbés par l'eau en plus grande quantité.

Je dois encore avertir qu'il n'eſt pas poſſible de déterminer avec préciſion la quantité d'air qu'on fait ſortir par le moyen du feu, des vaiſſeaux remplis d'eau, parce qu'il y en a une partie d'abſorbée par l'eau à meſure qu'il ſort. Si l'on faiſoit bouillir l'eau ſur le mercure, il y auroit certainement plus d'exactitude; mais il y a d'autres inconvéniens à ſurmonter, & la recherche ne mérite pas tant de ſoins.

Je n'ai pas beſoin de dire que les expériences que j'ai rapportées, ſur la différente nature des airs qui ſe trouvent dans les différentes eaux, ſervent très-bien à expliquer, non-ſeulement un certain goût piquant qu'on trouve à quelques-unes, plutôt qu'à d'autres, mais encore ſur-

tout, pourquoi quelques-unes précipitent l'eau de chaux en terre calcaire, & changent en rouge la teinture de tournesol, ainsi que je l'ai généralement observé des eaux de puits de Paris. Elles expliquent aussi pourquoi quelques-uns peuvent dissoudre le fer; ou s'il est dissout, le tenir en dissolution, pendant que d'autres n'ont aucune de ces propriétés, ou beaucoup moins, comme on l'observe de l'eau distillée très-pure; l'on voit sur-le-champ pourquoi les eaux en bouillant laissent précipiter le fer qu'elles tenoient en dissolution, & dissolvent le savon qu'elles ne pouvoient dissoudre auparavant.

Il me suffira, pour le présent, de dire que non-seulement j'ai retiré des différentes eaux les différens airs qu'elles contiennent naturellement, mais que j'ai fait aussi beaucoup d'expériences sur les eaux, qui, privées d'air & exposées à l'air libre, absorbent de nouveau l'air de l'atmosphère, comme je l'ai indiqué en partie ci-dessus. J'ai déterminé les quantités & les qualités de ces airs. Ce que je puis dire en général, c'est que l'eau distillée, privée d'air, reprend en moins de 50 jours la même quantité & la même qualité d'air qu'elle avoit perdues. Les autres eaux font la même chose, avec cette différence que l'air qu'elles absorbent, après avoir été bouillies, est meilleur que celui qu'elles avoient perdu; & en cela elles approchent beaucoup de la nature de l'eau distillée même.

Si l'on expose, dans un récipient d'air commun, en contact avec le mercure, les eaux privées d'air, l'air qui reste non-absorbé est d'autant plus phlogistiqué qu'il en reste moins dans le récipient. Cette expérience mérite quelque réflexion.

Par le moyen de l'eau pure, sur-tout si elle est distillée, on peut changer l'air commun en air déphlogistiqué, ou en air beaucoup plus salubre que le meilleur air commun que nous respirons. Et ce moyen d'améliorer l'air commun avec l'eau, est le seul que je connoisse jusqu'à présent; tous les autres moyens que j'ai essayés, & j'en ai essayé un très-grand nombre, je les ai trouvés ou tout-à-fait inutiles, ou nuisibles, & jamais tels qu'ils aient promis quelque grande utilité pour les hommes.

Il y a cependant quelque-tems que j'ai pensé à appliquer les expériences dont je parle, à l'utilité du genre humain; mais le manque de tems & d'appareils nécessaires pour une pareille entreprise m'en ont empêché par le passé. Maintenant, je crois pouvoir commencer quelque chose avec quelque apparence de succès, ayant déjà beaucoup de matériaux prêts pour le bien faire; je crois, en attendant, qu'il est important de remarquer que l'eau, non-seulement a la faculté de diminuer par son mouvement les qualités nuisibles des airs mal sains, mais qu'elle possède encore par excellence la vertu de déphlogistiquer l'air commun, & qu'elle est certainement un des moyens dont la nature se sert pour maintenir l'atmosphère dans un

état conſtamment avantageux pour la vie animale ; puiſqu'il eſt certain que l'eau doit en mille occaſions perdre, ou totalement, ou en partie, l'air qu'elle a abſorbé de l'atmoſphère.

On peut raiſonnablement ſoupçonner que dans les expériences que j'ai faites pour dégager l'air de l'eau par le moyen du feu, l'air a été conſidérablement altéré par les vapeurs, dans leſquelles l'eau ſe ſeroit enfin réſoute toute entière. Cette difficulté eſt ſpécieuſe, & meritoit d'être examinée.

J'ai introduit dans un tube à travers l'eau, une quantité d'air commun de bonté connue. J'y ai fait paſſer pendant plus d'une demi-heure la vapeur brûlante & copieuſe de l'eau bouillante d'un matras privé d'air. La force de la vapeur étoit ſi grande, que quelquefois l'air du cube occupoit cinq ou ſix fois ſon premier volume. Malgré tout cela, l'air n'a rien perdu de ſa bonté, & avec l'air nitreux j'en ai obtenu les mêmes diminutions qu'il m'avoit données avant que je l'euſſe expoſé aux vapeurs de l'eau bouillante. Cette expérience me paroît sûre, parce que quelque grand nombre de fois que je l'aie répétée, elle m'a toujours donné les mêmes réſultats.

Je dois encore avertir qu'ayant une fois fait paſſer à travers le mercure, dans des vaiſſeaux remplis de ce métal, l'air des eaux qui bouilloient dans les matras, j'ai trouvé que l'air étoit meilleur qu'à l'ordinaire. Il m'eſt arrivé d'obſerver la même choſe, quand j'ai fait cette expérience, en faiſant paſſer l'air à travers l'eau diſtillée, & dans des tubes remplis de la même eau. Cette circonſtance me feroit croire, ſi l'obſervation eſt conſtante, que l'air perd un peu de ſes qualités en paſſant à travers des eaux moins pures, ou ce qui paroît encore plus probable, qu'il ſe ſépare des eaux moins pures par la forte action des vapeurs & de la chaleur, une certaine portion d'air moins bon qui ſe mêlant avec celui qui ſort du matras, doit en diminuer la bonté.

OBSERVATION

Sur des Vers ſortis par le Canal de l'Urethre ;

Par M. AUVITY, le Jeune, Chirurgien.

SI nous voulons conſulter les obſervations que nous ont laiſſé les meilleurs Auteurs, elles nous apprendront qu'il n'y a aucune partie de notre corps, dans laquelle il ne ſe puiſſe engendrer des vers ; elles nous ap-

prendront, en même-tems, que toutes ces mêmes parties ſont ſuſceptibles de leur ſervir de foyer, d'aider à leur développement, & de contribuer à leur accroiſſement; juſqu'à ce que, devenus trop nuiſibles, ces inſectes deſtructeurs ſoient jettés au-dehors, ſoit par les efforts de la nature qui cherche à s'en débarraſſer, ſoit par les moyens que l'Art a placés dans les mains des Praticiens habiles.

L'eſtomac & les inteſtins ſervent le plus communément de retraite à ces inſectes, ce ſont ces organes qui ſe reſſentent le plus ſouvent des funeſtes effets de leur préſence; il n'eſt cependant pas rare d'en voir dans toutes les autres parties. On en a trouvé dans la tête, où ils excitent de violentes douleurs; Thomas Bartholin aſſure en avoir vu de cette eſpèce. Il s'en forme dans les oreilles, dans les dents, dans les ulcères du nez, dans les reins, & même dans le cœur; Jean-Daniel Horſtius fait mention d'un ver aîlé, trouvé dans le cœur d'un enfant. M. Bertrand, Maître en Chirurgie à Mery-ſur-Seine, où il jouit d'une réputation juſtement acquiſe par ſa capacité dans l'Art de guérir, a inſéré dans les Journaux de Médecine de l'année 1772, une obſervation très-intéreſſante ſur une maladie de l'oreille, compliquée de carie, produite & entretenue par la préſence de trois vers, & qui ne ſe termina que par l'extraction qu'il en fit. En 1773, j'ai vu un enfant, âgé de dix ou douze ans, qui fut conduit à l'Hôtel-Dieu de Troyes; il avoit un dépôt phlegmoneux à la région ombilicale, deux doigts au-deſſous de l'ombilic; M. Boucquot, très-célèbre Chirurgien, connu ſi avantageuſement par ſon habileté à pratiquer la lithotomie, fit une dilatation à la tumeur, par laquelle il donna iſſue à deux vers. Je ſortirois des bornes preſcrites dans une ſimple obſervation, ſi j'entreprenois de citer les différens Auteurs qui ont parlé des vers, & de rapporter ce qu'ils en ont dit; qu'il me ſoit permis, ſeulement, de dire avec un célèbre Naturaliſte de nos jours, qu'ils ſont, ſi l'on peut s'exprimer ainſi, ſemés dans toutes les parties.

Au mois de Juillet de l'année 1778, pendant un ſéjour de quelques ſemaines que je fis à Troyes, ma Patrie, je fus appellé pour viſiter le nommé * * *, âgé de dix-huit ans, d'un tempérament phlegmatique; ſa ſanté, depuis long-tems, étoit fort chancelante, il éprouvoit ſouvent des coliques violentes qui ſe faiſoient preſſentir par une douleur gravative du bas-ventre, & dont les accès étoient ſuivis d'une diarrhée qui le fatiguoit beaucoup; les évacuations, dans cet état, étoient toujours chargées de beaucoup de vers, ſouvent même il lui étoit arrivé d'en rendre par la bouche. Voilà ce que m'apprit l'expoſé du malade. Lorſque je le vis la première fois, il avoit le viſage très-pâle, les yeux rouges, ſon haleine répandoit une odeur fétide, l'altération étoit vive, il avoit des accès de fièvre, précédés de friſſons. La préſence des ſignes dont je viens de parler, joint au commémoratif, me faiſoit bien conjecturer qu'il

exiſtoit des vers, & qu'ils étoient même la cauſe de toute la maladie, mais leur réunion ne formant point une conviction complette, je crus ne devoir rien affirmer en pareil cas, que lorſque j'en aurois vu ſortir par les voies ordinaires. Le malade fut mis à la diète, & je preſcrivis pour boiſſon une tiſane avec le mercure crud dans un nouet, la racine de fougère mâle, & celle de chien-dent; l'uſage qui en fut fait ne tarda pas à me donner la conviction que j'attendois. Le malade fit pluſieurs ſelles, dans chacune deſquelles ſe trouvoit une quantité de vers entortillés les uns dans les autres, & qui, par leur figure, reſſembloient à ceux qui ont reçu le nom de lombricaux. La même tiſane fut continuée les jours ſuivans avec la plus grande exactitude; j'ajoutai ſeulement un bol avec le mercure doux & le diagrede, que le malade avaloit le matin; les lavemens répétés deux fois par jour étoient faits avec la décoction ordinaire, dans laquelle je faiſois diſſoudre une once de catholicon & deux onces de miel roſat; par ce moyen je facilitois les évacuations par les ſelles, dans leſquelles ſe trouvoient toujours pluſieurs vers de la même eſpèce que les précédens. Quelques jours après, les accès de colique ſe trouvant plus éloignés & moins violens, appercevant, d'ailleurs, un mouvement humoral dans les premières voies, le malade fut purgé avec le ſenné, la rhubarbe, le ſemen-contra, le ſel d'abſynthe, la manne, & le ſyrop de fleurs de pêcher. Ce purgatif provoqua la ſortie de beaucoup de matières, parmi leſquelles ſe trouvoient toujours des vers, mais en moindre quantité; je me relâchai un peu ſur le régime, cependant je défendis entièrement l'uſage de la viande, parce qu'étant plus difficile à être digérée, elle contracte plus aiſément de la pourriture dans les premières voies. J'inſiſtai ſur le traitement précédent, & je purgeai de rechef le malade avec le purgatif ci-deſſus. Le lendemain de la purgation, les urines qui avoient toujours coulé avec la plus grande facilité, ſe ſupprimèrent & ne ſortirent plus que goutte à goutte; une vive douleur ſe fit ſentir, lorſque le malade voulut les lâcher; je les examinai, & je les trouvai fort épaiſſes; j'attribuai donc la difficulté à les rendre à une humeur lente, épaiſſe, viſqueuſe, que je ſoupçonnois exiſter dans la veſſie, & en gênoit les fonctions, comme il arrive quelquefois aux perſonnes du tempérament que j'ai indiqué au malade duquel je parle. Les atténuans, les ſtimulans & les diurétiques me parurent indiqués, je les employai avec les laxatifs & les vermifuges que je ne perdois point de vue, mais ſans ſuccès même apparent. L'inſuffiſance de ce traitement, la difficulté à l'écoulement des urines qui ſubſiſtoit, la douleur qui continuoit à ſe faire ſentir à l'hypogaſtre, me firent conſidérer les accidens préſens ſous un autre aſpect, & me mirent dans l'alternative de croire, ou qu'il exiſtoit un point d'inflammation à la veſſie, ou que cet organe contenoit un corps étranger quelconque; dans cet état, les antiphlogiſtiques & les émoliens me parurent les moyens

les plus appropriés; je fis une saignée proportionnée aux forces du malade, les lavemens laxatifs adoucissans, & les demi-bains tièdes furent employés; ces derniers spécialement produisirent l'effet que j'en attendois; en procurant, en peu de tems, un relâchement sensible, ils rendirent l'évacuation des urines moins difficile & moins laborieuse. En sortant du sixième bain, le malade se plaignit d'une vive envie de lâcher de l'urine, il rendit effectivement quelques gouttes avec effort, & elles furent suivies aussi-tôt de deux vers qui sortirent en suivant la même voie; l'urine, à l'instant, coula aisément & en abondance. Je fus appellé sur-le-champ, j'examinai les deux vers, ils ressembloient parfaitement à ceux qui avoient été rendus antérieurement par les selles, excepté cependant qu'ils étoient moins gros & un peu moins longs. Je n'hésitai pas alors à prononcer sur la guérison complette; les urines, en effet, reprirent un libre cours, & tous les accidens disparurent successivement; je fis des injections détersives, je conseillai au malade de continuer encore quelques tems l'usage des vermifuges, il a suivi mon avis & jouit actuellement d'une bonne santé.

Cette observation n'est pas la seule sur des vers sortis de la vessie; différens Auteurs nous en ont laissé de semblables. On lit dans les Transactions philosophiques, une lettre du Docteur Tuberville sur des vers trouvés dans l'urine d'une personne épileptique. Olaus Borrichius fait mention d'un homme qui, ayant eu long-tems la fièvre quarte, rendit des vers avec les urines. Jean Aven, dans les Ephémérides des curieux de la nature, parle d'une fille à laquelle il prescrivit l'élixir de propriété, mêlé avec l'essence d'absynthe, & qui rendit par les urines une quantité considérable de vers. Mon dessein, en rapportant ce que j'ai vu, n'est point d'annoncer que c'est une maladie sans exemple, mais un fait digne de l'attention de ceux qui se livrent à l'étude de l'Art immense de guérir. C'est aux profondes connoissances des Praticiens éclairés par une longue expérience, & à la sagacité des Physiciens toujours attentifs à connoître la nature dans toutes ses productions, que nous devons avoir recours, pour connoître de quelle manière les vers, qui font le sujet de cette observation, ont pu pénétrer dans la vessie, & par quelle voie ils sont parvenus dans cet organe.

PRÉCIS D'UN MÉMOIRE

Sur le mouvement progreſſif des Glaces dans les Glaciers : & ſur les Phénomènes qui dépendent de ce déplacement ſucceſſif ;

Par M. DESMAREST (1).

EN 1765, M. Deſmareſt ſe trouvant à Genève dans une ſaiſon favorable, réſolut de faire le voyage des glaciers du Faucigny. Le 2 Août il partit de cette ville pour Chamouny, où il arriva le 3 au ſoir. Dès le lendemain, le tems étant fixé au beau, il ſe hâta de viſiter le glacier des Bois, le plus intéreſſant des glaciers de ce canton. Il prit la route du Montanvert, &, après 4 heures de marche, il parvint ſur le ſommet de cette montagne, d'où il découvrit au deſſous de lui, à une profondeur d'environ 200 toiſes, une vallée de glace immenſe : cette vallée peut avoir 3 quarts de lieue de largeur ; & à la diſtance de 2 lieues, elle ſe diviſe en deux branches, dont l'une ſe dirige à l'eſt vers le Val d'Aoſte, & l'autre s'étend au nord vers la baſe du Mont-blanc. Elle eſt fermée au midi par un amphithéâtre de montagnes fort hautes qui interceptent la plus grande partie de l'année les rayons du ſoleil, & elle s'ouvre au nord-oueſt, en s'abaiſſant inſenſiblement juſqu'à la plaine de Chamouny, où le glacier donne naiſſance au torrent de l'Arveron.

De loin, la ſurface de la glace paroît comme celle d'une mer agitée, qui dans cet état de tourmente auroit été fixée par une prompte congelation. Mais lorſqu'on eſt parvenu ſur le glacier même, l'aſpect change. On ne voit plus qu'une maſſe de glace, dont la ſurface eſt hériſſée de pointes irrégulièrement diſtribuées, auxquelles ſuccèdent de petites cavités d'une forme auſſi biſarre. Ce déſordre dont M. Deſmareſt ne démêla pas d'abord la cauſe, ne fixa ſon attention qu'autant de tems qu'il en fallut pour le reconnoître, & diſſiper l'illuſion d'une régularité qu'il avoit cru appercevoir de loin.

Ayant parcouru enſuite une certaine étendue de la vallée de glace, tant ſur la longueur que ſur la largeur, il rencontra une infi-

(1) Ce Mémoire a été lu à la Séance publique de la rentrée de l'Académie des Sciences, le 16 Novembre 1776.

nité de fentes plus ou moins larges, dont la plus grande partie étoit remplie d'eau qui formoit plusieurs courans, soit à la surface, soit dans l'intérieur du glacier, & même à une profondeur assez considérable. Il en jugea, d'abord, par un murmure sourd qui lui annonçoit l'eau coulante dans des canaux souterrains très-profonds. Il s'en assura, d'ailleurs, en enfonçant dans les fentes pleines d'eau des perches très-longues qu'il lançoit avec force, à l'aide de son guide, & qui disparoissoient pendant quelque tems dans ces fentes; mais l'effort de l'eau les faisoit remonter à une très-grande hauteur.

Un thermomètre plongé dans cette eau, vers midi, y marqua depuis 4 degrés & demi au-dessus du point de la congelation jusqu'à 6. De cette température de l'eau, M. Desmarest conclut qu'en circulant dans l'intérieur du glacier par les fentes qui séparent les glaçons, elle échauffe les faces de ces glaçons qu'elle baigne, & contribue à leur fonte.

M. Desmarest continuant ses observations, apperçut aussi les traces de cette destruction de la glace par l'eau, à la superficie du glacier; car, il remarqua qu'elle y avoit creusé, dans l'épaisseur des glaçons, des espèces de petits vallons avec des angles saillans & rentrans, semblables à ceux des ravines qu'elle ébauche à la surface de la terre.

Dans les endroits même qui n'étoient pas baignés & lavés par cette eau, il reconnut aisément que la glace étoit dans un état de destruction pendant la plus grande partie du jour. Car outre qu'elle offroit par-tout une superficie terne & suante, on pouvoit détacher des plus gros blocs de glace plusieurs petits glaçons prismatiques qui étoient entièrement désunis les uns des autres. Il s'occupa quelque tems à enlever & à replacer ces espèces de prismes dont les faces se correspondoient avec la dernière exactitude.

Dans certains blocs où la fonte n'étoit pas si avancée, les bases de ces prismes, encore adhérentes ensemble, n'offroient que leurs contours tracés par un sinus assez profond qui sillonnoit la glace. Ces phénomènes curieux prouvèrent à M. Desmarest que la glace éprouvoit une décomposition aussi considérable à la superficie que dans l'intérieur du glacier. Tous ces effets s'offrirent à M. Desmarest au pied de Montanvert, sur une certaine étendue de la vallée de glace prise dans sa longueur: mais à mesure qu'il gagnoit les parties supérieures de cette vallée, il remarquoit que les fentes des glaçons étoient moins fréquentes & moins larges, & que l'eau produite par la fonte étoit moins abondante. Au contraire, en descendant cette vallée, & s'approchant de son extrémité inférieure, il trouvoit que les fentes se multiplioient davantage, & que l'eau qui circuloit sur le glacier y formoit des courans plus considérables. Il suivit en même-tems les nuances d'un effet aussi intéressant, il observa que l'eau qui rempliſſoit les fentes des glaçons, tant que le soleil parut sur le glacier, diminua insensiblement dès que les

montagnes

montagnes élevées du midi & de l'oueſt interceptèrent ſes rayons. Elle ceſſa, enfin, de couler lorſque la fonte ne produiſit plus rien, & celle qui n'avoit pu gagner l'extrémité du glacier & le lit du l'Arveron avant la repriſe du froid, ſe regela de nouveau. D'après ces obſervations, M. Deſmareſt ne doute pas que les eaux ſtagnantes dans les fentes des glaçons, ne les réſoudent en ſe gelant la nuit, & qu'elles n'en forment des blocs de pluſieurs pièces aſſez ſolidement aſſemblées.

M. Deſmareſt étoit ainſi occupé à ſuivre tout ce qui concernoit la fonte des glaces & la diſtribution de cet effet ſur les différentes parties du glacier, lorſqu'il fut interrompu par un bruit ſemblable à celui du canon. C'étoit un glaçon énorme qui ſe rompoit avec fracas, & dont les éclats s'affaiſſoient dans les vuides intérieurs du glacier. Cet effet lui parut une ſuite de la fonte, qui ayant détruit ce glaçon par ſes baſes & le laiſſant ſans appui dans une partie de ſa maſſe, avoit rendu néceſſaire cette rupture effrayante.

Inſtruit par toutes ces obſervations, il conſidéra le glacier des Bois comme un amas immenſe de glaces, qui occupoient le fond d'une vallée ordinaire, & qui, d'un côté, ſe réuniſſoient dans la partie ſupérieure de cette vallée aux baſes du Montblanc couvert de neige, & de l'autre s'étendoient dans la partie inférieure juſqu'à la plaine de Chamouny, où elles verſoient dans le canal de l'Arveron le produit de leur fonte journalière.

Telle fut l'idée générale que M. Deſmareſt recueillit de la première viſite du glacier des Bois. Les jours ſuivans, il parcourut les autres glaciers diſperſés ſur les croupes de la vallée de Chamouny. Ces croupes expoſées au nord ſont auſſi partie de la baſe du Montblanc qui paroît le centre de tous ces glaciers & le magaſin général des neiges qui ſervent à leur entretien. Il trouva que toutes les parties de ces glaciers étoient diſtribuées de la même manière que le glacier des bois : que leur partie ſupérieure aboutiſſoit à la région de la neige : que delà, la glace ſe continuoit en deſcendant juſqu'à l'extrémité inférieure d'où ſortoit le torrent. Ce fut ſur-tout dans l'examen des deux glaciers des Boſſons & des Pélerins qu'il ſaiſit cette correſpondance ſi conſtante & ſi néceſſaire des amas de neiges aux glaciers, & des glaciers à l'eau fondue & coulante en torrent. Le ſpectacle des amas de neiges toujours amoncelés ſur les hauteurs, des glaciers toujours placés ſur les pentes, &, enfin, des torrens qui s'échappoient de l'extrémité inférieure des glaciers, lui fit voir l'économie de la nature dans la diſtribution des neiges, des glaces & des torrens produits par leur fonte. Ce ſpectacle lui montra le torrent qui minoit journellement le glacier, mais il n'y apperçut pas d'abord avec la même facilité, comment les neiges qui ſembloient deſtinées à réparer ſes pertes, pouvoient produire cet effet. Un problème auſſi intéreſſant, piqua ſa curioſité. Il réſolut donc de diriger ſes recher-

ches & ſes obſervations vers tout ce qui pouvoit le conduire à ſa ſolution, bien perſuadé qu'elle lui donneroit en même-tems le dénouement de tous les autres phénomènes, &, ce qui eſt ſi important en matière d'obſervation, qu'elle ſerviroit à lier les faits & à montrer leurs rapports & l'ordre qui les enchaînoit.

M. Deſmareſt étoit occupé de ces réflexions, lorſqu'aſſis au bord du glacier des Boſſons, un nouveau bruit, ſemblable à celui du canon, attira ſes regards vers une maſſe de glace qui s'étoit rompue. Il en apperçut les énormes débris qui ſe déplaçoient & changeoient de ſituation, en ſuivant la pente du terrein, & en s'avançant vers l'extrémité inférieure du glacier : quelques inſtans après, une maſſe de glace qui étoit appuyée ſur le premier bloc, ſe trouvant par ſon déplacement ſuſpendue & ſans point d'appui ſuffiſant, ſe rompit également, & ſes éclats ſuivirent la même marche. Voilà donc, ſe dit-il à lui-même, la glace qui ſe déplace. La nature auroit-elle trouvé le moyen de ſuppléer à la fluidité que l'eau a perdue dans la glace, en donnant une certaine mobilité aux glaçons les plus peſants? les glaciers ſe garniroient-ils chaque jour de nouveaux glaçons, leſquels ſuccèderoient aux anciens par un mouvement progreſſif depuis la région de la neige juſqu'à leur extrémité inférieure? D'après ces réflexions, M. Deſmareſt découvrit bientôt que ces moyens ſe réduiſoient à la fonte des glaces & à la pente des terreins ſur leſquels ces glaces pouvoient ou gliſſer ou rouler. Il préſuma dès-lors, que l'économie de la nature dans le gouvernement des glaciers, pouvoit dépendre de ces élémens ſimples.

Il fallut, pour lors, chercher à raſſembler les faits néceſſaires pour changer des doutes en certitude. M. Deſmareſt ſuivit donc dans ces vues avec la plus grande attention les glaciers des Boſſons & des Pélerins.

Il s'attacha d'abord à la partie ſupérieure de ces glaciers. Il vit la neige qui, quoiqu'aſſujettie à une certaine hauteur, toujours ſupérieure à celle de la glace, varioit conſidérablement dans ſa limite inférieure. Effectivement, cette limite qui eſt conſtante ſur les montagnes du Pérou, éprouve dans nos climats des variations ſenſibles, non-ſeulement de l'hiver à l'été, mais encore du commencement du printems à la fin de l'été. Ainſi, quoique la neige couvre l'hiver les moyennes montagnes, & même nos plaines les plus baſſes, les premiers dégels font diſparoître ces neiges vagues, pendant que les neiges ſupérieures ſe maintiennent dans leur région froide. Mais la chaleur du printems & l'augmentation qu'elle éprouve ordinairement après le ſolſtice, font remonter la limite des amas de neige & entament leur bordure inférieure qui n'avoit pas cédé aux premiers dégels. C'eſt dans la deſtruction de cette bordure inférieure de la neige par le progrès de la chaleur, que M. Deſmareſt trouve la quantité d'eau néceſſaire pour la

formation des glaces qui ſervent pendant tout l'été à l'entretien des glaciers.

Quiconque en doutera, pourra s'en convaincre à l'origine du glacier des Boſſons. C'eſt là que la glace ſe forme chaque jour du produit de la fonte des neiges. On voit le long de leur limite inférieure une infinité de petits filets d'eau qui s'étendant par des progrès inſenſibles ſur les maſſes de glaces placées au-deſſous, ſe gèlent ſur ces glaces, même pendant le jour, mais particulièrement au retour du froid qui ſe fait ſentir à l'approche de la nuit. Dans ces parties voiſines de la neige, les glaçons paroiſſent compoſés de couches plus ou moins épaiſſes, preuves du travail ſucceſſif de l'eau produite par une fonte auſſi ménagée. Si les neiges de la bordure ſont épuiſées par une fonte abondante, la neige ſupérieure n'étant plus ſoutenue, vient en prendre la place, & gagne, en gliſſant, la ligne de la bordure pour y fondre petit à petit. On voit par-tout de ces traînées de neiges qui ont 20 à 30 pieds de longueur. Il arrive même quelquefois que les neiges, par une chûte précipitée, parviennent juſques dans la région de la glace ſans être fondues entièrement, & dans l'état de neiges; elles forment alors des couches de glaces blanchâtres qui s'ajoutent avec celles de la glace tranſparente. Ces couches de neiges à moitié fondues, ſont à la glace compacte & tranſparente, ce que ſont les émaux aux verres & aux glaces de nos verreries.

Inſtruit ainſi par l'obſervation des principales circonſtances de la formation de la glace vers l'extrémité ſupérieure des glaciers, M. Deſmareſt reconnut aiſément qu'il avoit pluſieurs moyens pour s'aſſurer de leur déplacement ſucceſſif; & ſur-tout s'il retrouvoit dans tout le cours des glaciers ces mêmes glaces avec les caractères de leur formation & avec ces additions journalières, ces couches parallèles, &c.

Il s'en aſſura effectivement aſſez facilement, ſur-tout après avoir remarqué que ces couches étoient très-ſenſibles ſur les faces des morceaux nouvellement rompus, & où la glace n'avoit pas eu le tems de ſe ternir par un commencement de décompoſition. Il obſerva, d'abord, qu'elles étoient parallèles à la baſe des glaçons, & au ſol ſur lequel ils étoient placés, tant que ces glaçons avoient conſervé leur forme & leur ſituation primitive, mais que la diſpoſition de ces couches avoit varié dans les glaçons à meſure qu'ils gagnoient les parties moyenne & inférieure des glaciers. Ce qui lui parut prouver qu'ils n'avoient gliſſé que ſur une certaine étendue du lit du glacier, voiſine de ſon origine, & qu'enſuite ils avoient changé pluſieurs fois de baſe, en conſéquence de ces ruptures fréquentes qui avoient favoriſé leur tranſport.

M. Deſmareſt nous fournit encore une obſervation qui concourt à prouver la même vérité. Dans l'intérieur de pluſieurs glaçons ſitués à différentes hauteurs au milieu du glacier, on trouve certaines eſpèces de pierres & de ſables qui n'avoient pu s'y loger que lors de la forma-

tion de ces glaçons. Or, dans plusieurs de ces blocs, les matières étrangères y étoient distribuées par couches assez correspondantes à celles de la glace. Il ne douta pas à la première inspection de ces glaçons, que l'eau des neiges fondues n'eût entraîné ces sables lorsqu'elle se répandoit en nappes & en filets dilatés sur les noyaux de glace déjà formés, & qu'en s'y congelant elle n'eût en même-tems fixé l'arrangement de ces sables. Or, ces sables lui parurent être d'une nature absolument différente de ceux qu'on rencontre vers la partie moyenne des glaciers; ils étoient les produits du délitement des pics & des aiguilles qui couronnent les hauteurs voisines de l'origine des glaciers. Toutes ces circonstances réunies, prouvent, ce semble, inconteſtablement que les glaçons qui renfermoient ces sables & ces pierres avoient été formés dans la région où elles se trouvent naturellement, & que ces glaçons avoient été transportés, ensuite, depuis ces hauteurs jusqu'à l'endroit où les retrouva M Desmarest.

On remarquera ici, que dans tout le cours de l'examen & de la visite des deux glaciers dont M. Desmarest rend compte, il fut témoin à plusieurs reprises du déplacement & de la marche des glaçons qui se rompoient avec un fracas qui l'étonnoit toujours.

Il semble que par ces observations, M. Desmarest avoit assez bien constaté, 1°. que l'eau de la neige fondue vers l'origine des glaciers, se regeloit chaque jour par le contact des glaçons déjà formés, par la soustraction des rayons du soleil, & par le retour du froid à l'approche de la nuit : 2°. que les glaçons ne se formoient que là, & qu'ils se fondoient se rompoient & se détruisoient par-tout ailleurs : 3°. que c'étoit là que la nature préparoit la provision des glaces nécessaires à l'entretien des glaciers : 4°. qu'enfin l'approvisionnement des glaciers exigeoit que les glaçons, formés dans ces dépôts immenses, fussent transportés sur toute la superficie de ces glaciers : 5°. que la fonte des glaces & la pente du lit des glaciers favorisoient ces déplacemens nécessaires.

Quelque concluans que fussent les faits recueillis sur les glaciers des Bossons & des Pélerins, pour la solution du problême que M. Desmarest s'étoit proposé de résoudre, il pensa à assurer encore les résultats qu'il en avoit tirés, par d'autres observations correspondantes.

Il retourna au glacier des Bois, & y demeura assez long-tems pour se convaincre de nouveau que les grandes masses de glaces, qui se brisoient avec fracas, se déplaçoient toutes en suivant la pente de la vallée. Dès qu'un glaçon s'étoit rompu, & que ses éclats laissoient les masses dont ils s'étoient séparés à découvert, & portant à faux, ces masses ne tardoient pas à se rompre, & la chûte des nouveaux éclats les précipitoit sur les premiers. C'est ainsi que la totalité des glaçons lui parut se déplacer : car ayant examiné le glacier aux environs & au-dessous des glaçons dont il avoit observé l'affaissement & le transport, il jugea, par les

angles à vive-arrête, par les faces nettes des glaçons qu'il y trouva, qu'ils avoient éprouvé des déplacemens assez récents.

Ces déplacemens étoient plus fréquens & plus sensibles sur les bords où la glace est moins épaisse que dans le milieu du glacier. Enfin, les inégalités de la surface du glacier, comme les fentes, les pointes saillantes, les cavités, effets naturels des affaissemens & des transports, parurent se multiplier, à mesure que la quantité de l'eau qui circuloit sur le glacier & dans son intérieur augmentoit, & que la pente devenoit plus rapide.

Si l'on jette, d'après ces principes, un coup d'œil général sur un glacier, on verra que la surface de la glace est assez unie dans les parties supérieures du glacier, lorsque la pente y est douce, parce que la fonte intérieure & extérieure, qui est peu abondante, ne produit aucun dérangement notable. On n'y remarque des ondes & des ourlets qu'au pied des pentes un peu roides. A mesure qu'on suit le glacier, en descendant vers son extrémité inférieure, les inégalités, les fentes & les pointes des glaçons se multiplient en conséquence d'une fonte plus abondante, quand même la pente seroit peu rapide : mais ces dérangemens sont plus marqués, si la pente, un peu rapide, concourt avec la fonte plus abondante. Enfin les plus grandes inégalités, les plus grands désordres ou, si l'on veut les plus grandes beautés se rencontrent presque toujours vers l'extrémité inférieure des glaciers : car la chaleur y agissant plus puissamment, la fonte y étant plus abondante, la destruction des glaçons y est plus prompte & plus étendue : d'ailleurs, la pente y est ordinairement fort rapide, & en conséquence, l'effort latéral des glaces supérieures qui pèsent dessus celles de cette extrémité, y cause des déplacemens considérables & assez brusques. C'est-là aussi que certains Observateurs, qui ont décrit les glaciers, ont vu & indiqué des pyramides, *des murs de quadrangles revêtus de fortes tours* & *des ruines* de toute espèce. Mais ils n'en ont parlé que comme de ces singularités amusantes, dont on ne recherche ni les circonstances ni les causes : M. Desmarest avoue qu'il fut étonné par d'autres motifs, que des masses énormes de glaces se fussent ainsi accumulées à l'extrémité des glaciers qui lui parut l'endroit le moins favorable à leur formation, & le plus propre au contraire à leur destruction : sa surprise ne cessa, & ses difficultés ne s'évanouirent que lorsqu'il fut en état d'établir & d'expliquer la marche générale & le transport des glaces ; car il est visible que des glaçons fort longs, appuyés sur leurs grandes surfaces, lorsqu'ils rencontrent une pente rapide, & qu'ils cèdent à l'effort des glaces sur-incumbentes, doivent se redresser pour peu qu'ils trouvent un point d'appui d'un côté contre les glaçons qui sont au bas de la pente, & que de l'autre ils soient soulevés doucement par le glaçon supérieur qui suit : or, il est facile de concevoir que toutes ces circonstances se réunissent très-aisément vers l'extrémité des glaciers, dans l'hypothèse du

déplacement général des glaces. Des glaçons qui, couchés sur leur plat, n'avoient aucune apparence, se présentent par cette nouvelle disposition sous une forme plus imposante ; & rangés à côté les uns des autres, ils peuvent figurer aux yeux des personnes qui aiment à se faire illusion, des pyramides, des fortifications & des ruines : c'est ainsi que M. Desmarest rend compte de ces faits étonnans, il n'y a vu que de gros glaçons qui pouvoient servir à prouver ce qu'il cherchoit à établir.

L'extrémité du glacier des Bois lui offrit des glaçons ainsi redressés. Ils faisoient fonction de piliers aux deux côtés de l'ouverture de la grotte profonde, d'où sortoit le torrent de l'Arveron, & soutenoient les morceaux de glace assemblés en forme d'arçeau & de voûte qui couvroient cette grotte. Quelques-uns de ces glaçons, dont la partie supérieure n'étoit pas engagée dans le massif de la grotte, paroissoient s'être aiguisés par cette partie & tendoient à la forme pyramidale par le progrès assez régulier de la décomposition de la glace.

Enfin, les masses de glace les plus étonnantes pour leur volume furent celles qu'il trouva au glacier des Bossons : pour se convaincre qu'elles avoient été redressées, il suffisoit de jetter les yeux sur les glaçons qui occupoient les environs d'une pente rapide voisine de l'extrémité de ce glacier : on y voyoit certains glaçons à demi-soulevés, & d'autres glaçons dans les situations respectives du redressement, telles que nous les avons décrits ci-dessus d'après M. Desmarest.

Il conclut de cette discussion, que les glaciers ne doivent pas offrir ces phénomènes à leur extrémité, si aucune pente rapide ne peut y concourir à ce redressement. Il en a vu plusieurs dans ce cas qui, par leur exception, serviront à confirmer le principe, en le renfermant dans ses vraies limites.

Nous ne pouvons suivre M. Desmarest, lorsqu'il développe les circonstances d'un dernier fait curieux, qui constate encore la marche & le transport des glaces. Ce sont des amas de pierres à moitié arrondies, mêlées de terres qui forment des espèces de *terrasses* à l'extrémité & sur les côtés des glaciers de moyenne grandeur.

Nous nous contenterons de dire que les matériaux de ces terrasses ont été visiblement accumulés dans ces parties par le frottement des glaçons qui usent le lit sur lequel ils se meuvent, & qui poussent en même-tems devant eux les débris qu'ils détachent du fond des bassins qu'ils se creusent ; que ces terrasses ne subsistent que dans le cas où l'eau de la fonte du glacier n'étant pas réunie en masse, peut traverser par petits filets la terrasse sans la détruire : que dans les glaciers du premier ordre, les torrens entraînent les terres & les pierres avant qu'elles puissent s'accumuler, & les déposent le long de leur canal.

Il nous reste encore à faire voir comment les observations faites par M. Desmarest sur les glaciers du Faucigny, peuvent avoir leur application

aux autres glaciers des Alpes & de l'Apennin qu'il a auſſi obſervés mais plus rapidement & à ceux qui ne lui ſont connus que par les deſcriptions qu'en ont données de ſavans Naturaliſtes.

Ces détails alongeroient ce précis : nous finirons en obſervant ſeulement que le racordement ſe fera très-facilement ſi l'on conſidère que dans les uns & les autres glaciers les mêmes reſſources réparent les mêmes pertes.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Lu à la Séance publique de l'Académie Royale des Sciences, du Mercredi 6 Avril 1779, ſur une Aiguille de Bouſſole indeſtructible par l'action des acides, & ſur un moyen de diminuer la variation de l'Aiguille aimantée ;

Par M. le Comte DE MILLY, *Membre de cette Académie.*

L'AUTEUR de ce Mémoire, fait voir dans ſon préambule, que l'étude des Sciences & la culture des Arts eſt ce qu'il y a de plus digne de l'homme ; puiſque ce ſont-là les ſources de ſa prééminence phyſique ſur les animaux & de la puiſſance qu'il exerce ſur les élémens, & pour ainſi dire, ſur toute la Nature. Mais ſelon lui, l'aptitude ſeule à l'étude ne ſuffit pas, il faut encore le diſcernement & le jugement néceſſaire pour la diriger vers l'utilité & l'agrément : le reſte n'eſt que futilité. Mais ſouvent les ſpéculations les plus frivoles dans leurs principes, peuvent devenir par la ſuite, entre des mains habiles, des plus intéreſſantes. La vertu de l'Aimant & l'Electricité n'ont été long-tems entre les mains des Phyſiciens que des objets d'amuſement. La première a été appliquée à la Navigation ; la ſeconde nous a fait connoître la nature du Tonnerre, & » a ſervi, comme le dit l'Auteur, » au célèbre Franklin, d'échelle pour s'élever dans les nues pour y » prendre le feu du ciel, le diriger à ſa volonté & nous garantir de » ſes ravages «.

M. de Milly, a ſoin d'avertir que les Expériences dont il s'eſt propoſé d'entretenir le Public, ne ſont pas à beaucoup près auſſi intéreſſantes ; mais il les donne comme un exemple du parti qu'on peut tirer d'une choſe qui paroît indifférente, lorſqu'on prend l'utilité pour but de ſes travaux & de ſes ſpéculations.

Les ſentimens divers qui partagent encore les Phyſiciens & les Chy-

miſtes ſur la nature de la platine engagèrent M. de Milly, il y a quelques années, de travailler ſur ce métal ſingulier, & n'en ayant pas aſſez pour pouvoir l'analyſer, il prit la voie de la ſynthèſe, & il tâcha d'imiter le métal qu'il ne pouvoit pas décompoſer à ſon gré.

Voici comme l'Auteur s'exprime, » dans le grand nombre d'alliages que je fis pour parvenir à mon but, j'obtins un métal factice » qui avoit les propriétés magnétiques, & ſur-tout celle de ſe diriger » vers les pôles du monde; je rendis compte de mon travail à l'Académie & au Public, dans un Mémoire que je lus à la rentrée de Pâques de l'année 1777. Mais je ne parlai que très-ſuccinctement des » propriétés de mon alliage & de l'application qu'on pouvoit en faire; » ce ſeront elles qui feront aujourd'hui le ſujet de ce nouveau Mémoire, que je terminerai par une conjecture ſur la cauſe des variations » diurnes de l'Aiguille aimantée & le moyen d'y remédier «.

La brièveté du tems conſacré à une Séance publique & le dégoût que les détails, qui n'intéreſſent que les Artiſtes & les Savans, occaſionne toujours au Public, a fait que l'Auteur n'a préſenté dans ſon Mémoire que le réſultat général de ſes Expériences & l'application qu'il en fait à un objet d'utilité, » ſavoir des Aiguilles de Bouſſole » indeſtructibles dans les acides purs les plus forts, tels que l'huile de » vitriol, l'eau-forte, l'eſprit de ſel, (1) le vinaigre, &c. & qui par » conſéquent ne peuvent pas être attaquées par l'action de l'air & de » l'humidité; ce qui eſt d'autant plus avantageux que l'on a obſervé » que la rouille à laquelle le fer & l'acier ſont ſujets, ſur-tout ſur mer » & dans les Ports, détruit la vertu magnétique «.

M. le Comte de Milly, dit dans ſon Mémoire, que » les Aiguilles » qui ſont faites avec ſon métal, ſans être auſſi ſenſibles aux impreſſions du fer qui ſe trouve dans leur voiſinage que les Aiguilles de » Bouſſole ordinaires, ont cependant comme elles la vertu de ſe diriger conſtamment vers les pôles du monde. Ainſi leur peu de ſenſibilité, ajoute-t-il, pour les corps magnétiques qui les environnent, » loin d'être regardée comme un défaut, ne ſeroit-elle pas au contraire » une qualité recommandable pour l'uſage qu'on peut en faire ſur mer «. Il fonde cette aſſertion ſur ce que la trop grande ſenſibilité dans une Aiguille de Bouſſole la fait décliner à l'approche du plus petit corps magnétique, tel que les clous & la féraille qui ſe trouvent toujours en abondance dans un vaiſſeau. En effet, une Aiguille de Bouſſole qui

(1) Il faut que l'eau-forte ou l'eſprit de ſel ſoient bien purs, car pour peu qu'ils fuſſent mélangés, ils formeroient de l'eau régale qui eſt le ſeul diſſolvant du nouveau métal.

ne

ne ſeroit mue que par la cauſe qui la fait tourner vers les pôles du monde, ſeroit préférable pour la navigation à celles qui cèdent à la puiſſance du plus petit corps magnétique qui ſe trouve dans leur voiſinage, & qui les font décliner de leur direction naturelle.

La nouvelle compoſition métallique a, ſuivant l'Auteur, les propriétés magnétiques des Aiguilles ordinaires de Bouſſoles ſans en avoir les inconvéniens, c'eſt-à-dire, que les Aiguilles qui en ſont faites ſe dirigent vers les pôles ſans être auſſi ſenſibles à l'action magnétique des corps environnans, & elles ne ſont point ſujettes à la rouille ni à perdre leur vertu directrice.

Le barreau de métal dont M. le Comte de Milly a formé l'Aiguille qui fait le ſujet de ſon Mémoire, » a été ſuſpendu par un cheveu » pendant deux ans en plein air, pour lui donner la facilité de s'orien- » ter, & pour obſerver s'il conſerveroit la vertu magnétique; c'eſt après » ce laps de tems qu'il en a fait faire une Aiguille de Bouſſole.

» Les matières principales qui compoſent ce métal ſont l'or & un » ſable ferrugineux ſemblable à celui qu'on trouve mêlé avec la pla- » tine, lequel eſt très-attirable à l'aimant, indiſſoluble dans tous les » acides ſimples ou compoſés les plus forts & qui eſt infuſible au plus » grand feu, lorſqu'on l'y expoſe ſeul «.

L'Auteur donne enſuite une idée de ce qu'on appelle déclinaiſon, relativement à la Bouſſole. » C'eſt l'effet, dit-il, d'une cauſe inconnue » qui a échappé aux recherches des plus habiles Phyſiciens, qui fait » que les Aiguilles aimantées ne ſe dirigent preſque jamais vers les » pôles du monde; mais qu'elles s'en écartent ordinairement, tantôt » vers l'eſt, tantôt vers l'oueſt. Cette déclinaiſon non-ſeulement varie » ſur les différens points du globe, mais encore dans les mêmes lieux, » en différens tems & ſouvent dans le même jour & dans la même » heure «.

L'Auteur croit que ces variations tiennent aux différens degrés de l'électricité de l'air. Il a remarqué, dit-il, » que dans les jours ſecs & » où l'électricité eſt abondante, les variations ſont plus ſenſibles, « & il propoſe pour les éviter, d'iſoler l'Aiguille de la Bouſſole autant qu'il eſt poſſible. Pour cet effet, il ſe ſert d'un moyen très-facile. C'eſt de faire enduire le dedans de la Bouſſole de pluſieurs couches de vernis de gomme lacque ou de cire d'Eſpagne, qui étant idio-électriques empêchent la communication de l'électricité de l'air avec l'aiguille magnétique; outre cet appareil, il poſe la boîte ſur un plateau de verre, qu'il fait auſſi vernir, pour empêcher l'humidité de s'y attacher & de le rendre conducteur.

L'Auteur a ſoin d'avertir le Public, qu'il ne donne ſon ſentiment ſur la cauſe des variations de l'Aiguille aimantée & le moyen de les empêcher, que comme des vraiſemblances & non comme des vérités

démontrées, parce qu'il n'a pas une ſuite d'obſervations aſſez nombreuſe pour aſſurer ſon ſentiment. L'unique but qu'il s'eſt propoſé dans ſon Mémoire eſt, dit-il, » de faire connoître la vertu magnétique d'un » alliage d'or & d'une ſubſtance martiale que perſonne n'avoit encore » ſoupçonné devoir ſe diriger conſtamment vers les pôles du monde » comme les aimans factices ou naturels «.

La boîte de la Bouſſole que M. le Comte de Milly a miſe ſous les yeux du Public, » eſt mobile ſur un plan quarré & tourne ſur un pivot » placé au centre tracé ſur ce plan, lequel cercle eſt partagé en quatre » parties égales, qui ſont elles-mêmes diviſées au 90 degrés. Un index » fixé à la baſe de la boîte ſert à la faire mouvoir & à la diriger ſui- » vant la Méridienne, qui doit être repréſentée par une règle contre » laquelle on appuye un des côtés du plan quarré qui ſert de baſe à la » Bouſſole ; ce qui donne la facilité d'obſerver les variations de » l'Aiguille (1) «.

M. le Comte de Milly termine ſon Mémoire par une Maxime inconteſtable, en diſant que l'utilité doit être le ſeul but que les Savans & ceux qui cultivent les Arts doivent ſe propoſer dans leurs recherches.

(1) La Bouſſole qui a été ſous les yeux du Public a été exécutée par M. Megnié, Membre de l'Académie de Dijon, & connu avantageuſement par pluſieurs Machines ingénieuſes & entre autres, par une qui diviſe la ligne exactement & diſtinctement en 200 parties égales.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PROSPECTUS. Collection des Chenilles, Chryſalides & Papillons, qui ſe trouvent en Europe, Peints d'après Nature, par M. *Ernſt*, gravés par M. *Gerardin*, & coloriés ſous leur direction ; décrits par R. P. *Engramelle*, Religieux Auguſtin du quartier Saint-Germain, *grand in*-4°.

Jamais on ne s'eſt plus généralement occupé de l'étude de l'Hiſtoire Naturelle, & jamais on n'a mieux connu l'utilité d'une ſcience, la ſource de toutes les autres, de la Science par excellence : en effet, quoi de plus impoſant aux yeux du Sage, que le ſpectacle pompeux qu'offre le Cabinet d'un Naturaliſte ! C'eſt-là qu'il trouve, pour ainſi dire, l'univers raſſemblé ; c'eſt-là qu'il peut juger combien d'êtres différens répandus ſur la ſurface du globe, partagent avec l'homme la bienfaiſance de la Divinité, & combien de ſubſtances elle a créées pour ſon bonheur particulier.

Parmi tous ces objets qui nous retracent dans l'enceinte d'une galerie la vaſte image des êtres créés, les productions du régne végétal

& du régne animal exigent de grandes précautions pour les mettre à l'abri d'une deſtruction rapide. Perſonne n'ignore que, dans le régne animal ſur-tout, les incurſions des inſectes font des ravages ſouvent irréparables. Les Papillons qui font l'objet de cet ouvrage, ne ſont pas ſoumis à ce genre de deſtruction ſeulement, ils craignent encore les rayons du ſoleil, ſoit directs, ſoit réfléchis, qui altèrent leurs couleurs, leur font perdre tout leur éclat, & en rendent quelques eſpèces méconnoiſſables.

La difficulté de s'oppoſer à la perte des objets les plus précieux, a fait recourir aux figures pour en conſerver la repréſentation: il eſt fâcheux même que les Auteurs anciens & les Voyageurs n'aient pas toujours uſé de ce moyen, nous ne ſerions pas obligés d'en rejetter ſouvent à la préſomption ſur la comparaiſon de pluſieurs individus qu'on nous offre comme nouveaux, qui ont cependant aſſez de rapport avec des objets décrits par les Anciens ou les Voyageurs, pour les croire ſemblables, & aſſez de différences pour nous replonger dans l'incertitude. L'uſage des figures eſt donc le moyen le plus sûr pour rendre compte, non-ſeulement à nous, mais encore aux races futures, des découvertes de notre ſiècle.

Celles qui compoſent la Collection que nous annonçons, ſont exécutées avec la fidélité la plus ſcrupuleuſe. C'eſt ſur le mérite de l'ouvrage, que les Amateurs ſe détermineront à l'acquérir. Un Curieux, déja connu avantageuſement, & par ſes lumières, & ſon empreſſement à protéger les Arts utiles, fait généreuſement les avances qu'exige cette édition, ſans autre intérêt que le ſuccès des ſoins que l'on y apporte; ainſi les Amateurs ſeront diſpenſés de ſouſcrire d'avance pour ſe le procurer

Les modèles, d'après leſquels ſont gravées & enluminées les figures, ne perdent rien à être comparés à la Nature. Depuis nombre d'années que M. *Ernſt* travaille à compoſer ſon magnifique porte-feuille, ſon goût l'a conduit dans les Cabinets les plus renommés, pour y puiſer de nouvelles richeſſes. L'admiration de ce qu'il avoit déja fait, a déterminé les Amateurs à lui confier les originaux qui manquoient à ſa Collection: il a fait les éducations des Chenilles, & ſes obſervations à ce ſujet rendront la partie hiſtorique très-intéreſſante.

On doit des éloges aux belles ſuites des Papillons Exotiques de *Drury*, Anglois, & de *Cramer*, Hollandois: on oſe aſſurer que cette Collection ne le cédera point aux Editions Angloiſes & Hollandoiſes, & que les deſcriptions ſeront plus inſtructives, en ce que l'on a pu ſuivre les habitudes des individus que l'on décrit.

On trouvera dans cette Collection un grand nombre d'eſpèces nouvelles, & de variétés très-diſtinctes de leurs eſpèces. On indiquera les

pays où les eſpèces ſe trouvent abondamment, & les Cabinets d'où l'on a tiré celles qui naiſſent dans des climats où l'Artiſte n'a point vécu : on joindra aux deſcriptions, un choix d'obſervations tirées des meilleurs Auteurs qui ont écrit ſur cette branche d'Hiſtoire Naturelle, tels que *Swammerdam*, *Réaumur*, *Von-Linnée*, le Baron de *Geer*, &c. Outre les deſcriptions qui conviennent aux eſpèces & aux variétés diverſes, il y aura dans le cours de l'Ouvrage un Diſcours préliminaire, une inſtruction ſur l'éducation des Chenilles, une méthode pour prendre les Papillons, les développer, les conſerver, & les planches néceſſaires pour démontrer les inſtrumens propres à ces opérations. Chaque volume ſera accompagné d'une table particulière aux figures qu'il contiendra : enfin, on n'a rien négligé pour rendre cette Collection auſſi complette & auſſi parfaite qu'il eſt poſſible. Le caractère ſera neuf & ſemblable à celui dont on s'eſt ſervi dans le Proſpectus.

L'ouvrage ſera diſtribué par Cahiers ou Volumes ; chaque Cahier ſera compoſé de 12 Planches & de leurs deſcriptions. Il paroîtra un Cahier tous les trois mois : la totalité de l'Ouvrage compoſera huit à neuf Cahiers : chaque Cahier ſe paiera 18 liv.

A Paris, chez *P. M. Delaguette*, Imprimeur-Libraire, rue de la Vieille-Draperie ; chez *Ernſt* & *Gerardin*, Auteurs, rue de la Harpe, à l'ancien Collége de Narbonne ; chez *Bazan* & *Poignant*, Marchands d'Eſtampes, rue & Hôtel Serpente.

C'eſt à eux que les Amateurs qui voudront ſe procurer l'Ouvrage, ſont priés d'envoyer leurs Adreſſes, avec l'engagement de prendre les Cahiers à meſure qu'ils paroîtront, en leur indiquant les voies les plus commodes pour les leur faire parvenir, & affranchiſſant, comme il eſt d'uſage, les lettres & paquets. Le nombre des Souſcripteurs déterminera celui du tirage des Exemplaires, & le rang des Epreuves ſuivra la date des inſcriptions.

Le premier Cahier de cet ouvrage intéreſſant a déjà paru, il remplit à la rigueur les conditions énoncées dans le Proſpectus, & l'on peut ajouter que les Gravures & les Enluminures égalent en beauté celles que l'on fait venir à ſi grands frais d'Allemagne & de Danemarck. Le Diſcours préliminaire ſur les Inſectes en général, eſt bien fait, les Points de vue ſagement préſentés, & la deſcription particulière de chaque eſpèce de Papillon, des différens Etats par où elle paſſe, eſt le fruit de l'obſervation. Cet ouvrage doit avoir un grand ſuccès.

Hiſtoire Naturelle de la Terre, des Volcans éteints, des Volcans non éteints & de leurs émanations méphitiques ; des Mines d'Argent, &c. &c. ; du Feu, de l'Air, de l'Eau & de leurs Météores ; des Lacs, des Fleuves, Rivières, des Fontaines d'eaux douces, intermittentes & minérales ; des

Arbres & Arbriſſeaux ; des Reptiles, des Poiſſons, des Oiſeaux, Quadrupèdes, & de l'Homme Montagnard du Vivarais. Suivie de l'Hiſtoire des guerres de Religion de cette Province, qui n'avoit pas été encore miſe au jour. 6 vol. in-8°. *avec des Planches.* P. U. V. DES M. D. V.

La montagne du Mezin, la plus haute du Vivarais, eſt une des plus élevées de l'intérieur de la France. La Loire prend ſon origine dans ſes environs, qui ſont le régne des *productions Alpines*; tandis que le bas Vivarais, arroſé par les eaux du Rhône, avoiſine le Languedoc & la Provence. Deux climats preſque extrêmes, ſe trouvent donc réunis dans un petit eſpace de terrein. On peut diviſer en cinq parties l'hiſtoire des productions de cette Contrée où la nature développe d'un climat à l'autre, toute ſa puiſſance & ſa fécondité.

I. Il n'eſt point dans le monde de Région plus favorable à l'étude du Globe terreſtre, que le Vivarais. Son territoire eſt déchiré de toutes parts par des excavations profondes, battu par les eaux d'un fleuve puiſſant & rapide, bouleverſé dans pluſieurs endroits par les forces ſouterreines de nos anciens volcans, qui ont vomi à différentes époques des amas énormes de laves. Malgré tout ce déſordre, la Province eſt diviſée en trois grandes zônes diſtinctes, la calcaire, la vitrifiable & la volcaniſée.

Dans l'hiſtoire de la zône calcaire, nous dépeindrons une merveille encore inconnue, *le Pont d'Arc*, de marbre gris, d'une ſeule pièce, haut de 180 pieds, & large de 60, ayant deux montagnes pour fondement. Nous décrirons les landes de *Ruoms*, où les rochers énormes de nature calcaire, affectent des formes cubiques, &c. Tous ces objets, & autres ſemblables, ſeront gravés ſoigneuſement.

Dans la zône volcaniſée, on rapportera quelques paſſages des Auteurs qui ont parlé des dernières éruptions de quelques volcans du voiſinage; on diſtinguera d'autres volcans, qui, ayant perdu leurs bouches ſaillantes formées de laves mobiles entraînées par les eaux d'une rivière voiſine, ne préſentent plus qu'un *cratere primitif* à fleur de terre. On décrira d'autres volcans, qui n'ont vomi que du baſalte le plus pur. On donnera l'hiſtoire du volcan de Saint-Léger, dont les feux ſouterreins ne ſont point éteints, d'où émanent encore des eaux chaudes & des minéraux ſublimés, qui font périr les animaux & les végétaux expoſés dans leur atmoſphère. On rapportera cinquante expériences ſur les élémens, les végetaux & les animaux, faites dans le cratere, plein de vapeur méphitique. On décrira les ſubſtances formées, altérées, mélangées, vomies ou projettées par les *forces expultrices* des volcans enflammés, & qui ſont aujourd'hui des monumens des diverſes époques de la nature, & de l'ancienne fureur du feu allumé dans des ſouterreins énormes au-deſſous de notre Province. L'hiſtoire de nos volcans ſera

terminée enfin par quelques vues sur l'origine de ce feu & sur la formation du balsalte informe & prismatique, objet des recherches des plus illustres Naturalistes de ce siècle.

II. *Histoire des Elémens.* Dans la partie qui regarde les météores ignés, on décrira les éruptions momentanées de feu qui s'élèvent quelquefois des *crateres* de nos volcans; on parlera des influences de nos montagnes de laves sur l'état de l'atmosphère. L'histoire de l'air succédera à celle du feu, & l'histoire de l'eau à celle de l'air. On décrira les lacs, *les fontaines volcanico-intermittentes*, dont les flux seront expliqués par des expériences faites sur les lieux & non point par l'hypothèse des syphons. On parlera, enfin, d'un grand nombre de fontaines d'eaux minérales si peu connues & si dignes de l'être.

III. *Histoire des Végétaux.* Nous examinerons les qualités de terres vitrifiables, calcaires & volcanisées relativement à la végétation. Nous parlerons de la température de nos saisons & de l'élévation de nos montagnes au-dessus du niveau de la mer, mesurée par le baromètre. On trouvera le Vivarais divisé en parallèles depuis le pied de nos montagnes jusqu'à leur sommet, & le climat de chaque arbre en faisant voir la diminution graduée des forces de la végétation à mesure qu'on monte vers les lieux les plus élevés. Nous donnerons l'histoire du mûrier & de la vigne, dont le peuple du bas Vivarais tire ses richesses; rectifiant les erreurs du Cultivateur dont le vin *tourne* si aisément: ce défaut n'existoit pas en Vivarais du tems de Pline le Naturaliste.

IV. *Histoire des animaux.* Dans cette quatrième partie, on traitera de l'éducation des Vers à soie. On donnera une notice des Reptiles, des Poissons, des Oiseaux & des Quadrupedes de la Province.

V. L'Homme se présente en Vivarais, sous des points de vue plus pittoresques encore que tous les objets précédens. On observera le Montagnard dans sa jeunesse & dans la décrépitude, dès sa naissance & à la mort. On traitera de quelques classes de maladies, qui ne régnent que sous certains degrés d'élévation, en montrant l'espèce humaine sujette à moins de maux, à mesure qu'on monte vers le sommet du Mezin, où le Montagnard se présente avec toute la vigueur & la santé dont l'homme soit capable. Nous parlerons aussi de ses facultés intellectuelles, de ses sensations, de ses besoins, de ses vertus & de ses passions naturelles ou acquises par des causes morales & passagères, en confirmant nos vues dans l'histoire Morale & Ecclésiastique dont nous donnons le Prospectus. Cet ouvrage contient encore l'histoire Morale du Vivarais.

Conditions de la Souſcription.

L'Ouvrage que nous annonçons eſt fini, approuvé & muni du privilége. Il ſera compoſé de ſix volumes *in*-8°. avec des Planches qui repréſenteront les Vues les plus curieuſes, les Plans des fortifications ſituées ſur nos montagnes avant leur deſtruction ordonnée par Louis XIII. d'après les deſſins tirés ſous les yeux du Duc de Montmorenci. Nos volcans, nos vues les plus pittoreſques ſeront gravés au naturel avec le plus grand ſoin.

On payera 18 liv. en ſouſcrivant. En recevant les deux premiers volumes, en Janvier prochain 1780, on payera 12 liv. En recevant les deux volumes ſuivans, le mois de Mars de la même année, on payera encore 6 liv. On recevra ſans rien payer, les deux derniers volumes le mois de Mai de la même année.

Dans la diſtribution des volumes, on donnera les premières épreuves aux premiers Souſcripteurs, dont la liſte ſera imprimée ſelon la date des ſouſcriptions; il paroît juſte que ceux qui auront voulu s'intéreſſer les premiers à l'Ouvrage, ſoient les mieux partagés. Les vingt premiers exemplaires, ſur grand papier avec les plus belles épreuves, ſe payeront 48 liv.

On ſouſcrit à Paris, chez M. *Coſme*, Maître en Chirurgie, rue des Poulies, vis-à-vis le café de l'Etoile, quartier Saint-Honoré.

Chez *Monory*, Libraire, rue & vis-à-vis l'ancienne Comédie Françoiſe, Fauxbourg Saint-Germain.

Et chez les principaux Libraires de l'Europe.

Proſpectus d'un Ouvrage de Chirurgie, en quatre volumes in-8°. *propoſé par ſouſcriptions ſimples; par M.* Noël, *Membre du College & de l'Académie Royale de Chirurgie de Paris, &c. &c.*

Chirurgie Médicale, ou de l'utilité de la Chirurgie dans la théorie & la pratique de l'art de guérir; la nature & les propriétés de ſes remèdes dans le traitement des maladies internes & externes, comparés avec les Médicamens pris intérieurement, &c.

On ſent par le titre ſeul que cet Ouvrage eſt nouveau, & combien il doit intéreſſer les Chirurgiens. On examine d'abord, d'après l'hiſtoire, l'origine, les progrès & l'eſſence même de la Chirurgie, quelles ſont les influences qu'elle a eues dans la théorie & la pratique de l'art de guérir. On en examine les bornes, & ce qu'elle a de conforme ou de différent avec la Médecine proprement dite; & l'on conclut que ſi les Médecins ſe ſont partagés, la Médecine n'a pu ſe diviſer, parce qu'elle eſt ſeule & unique, & que les maladies & les remèdes

internes & externes ont eſſentiellement le même caractère & les mêmes propriétés.

Cet Ouvrage eſt l'aſſemblage exact de toutes les connoiſſances de Médecine qui ſont néceſſaires aux jeunes Chirurgiens, relativement à l'application des moyens qui dépendent de leur miniſtère ; ou plutôt, il eſt le tableau de l'art de guérir, ſelon la nature des maladies de l'homme, & des remèdes les plus efficaces. Au reſte, ce travail qui nous manque abſolument, ayant été indiqué depuis long-tems par pluſieurs Médecins & Chirurgiens célèbres, tant anciens que modernes, on aura ſoin de les citer à propos, & de rendre cet Ouvrage le plus complet & le plus utile qu'il ſera poſſible. Cette première Partie contiendra 2 vol. *in*-8°.

La ſeconde Partie de ce Traité aura le double titre de

Précis ſur la nature des Maladies produites par le vice des humeurs lymphatiques ; leurs différentes eſpèces, & le traitement qui leur convient ; avec des Obſervations intéreſſantes ſur la plupart de ces maladies ; les rapports qu'elles ont entre elles, & les affections aiguës, inflammatoires, exanthématiques, catarrhales & purulentes, &c. &c.

Suivi d'une Diſſertation ſur une groſſeſſe vaginale, &c.

Cette ſeconde Partie eſt d'autant plus utile & néceſſaire aux gens de l'Art, qu'on ſait que l'on n'a eu juſqu'ici, ſur cette matière importante, que des Traités particuliers, la plupart iſolés, & preſque auſſi multipliés qu'il y a de ces maladies, & dans leſquels la théorie & la pratique font deſirer une infinité de connoiſſances plus étendues & moins incertaines. Celui-ci remédie d'autant mieux à ces inconvéniens, que l'on y décrit dans l'ordre le plus méthodique toutes les maladies de la lymphe, ſelon les rapports d'analogie qu'elles ont entr'elles & les affections aiguës. On examine avec attention la nature de ces maladies, celle des remèdes qui leur conviennent, ſans trop s'attacher à la doctrine des *virus*, des ſpécifiques ou prétendus ſecrets qu'on leur a attribués mal-à-propos. Toutes ces matières ſont appuyées d'obſervations ſolides, qui ſont la baſe de l'Ouvrage ; & l'on trouvera à l'article des maladies *Vénériennes*, du *Cancer*, du *Scorbut*, des *Scrophules* & des *Caries* oſſeuſes, &c. des vues nouvelles de théorie & de pratique qu'on chercheroit inutilement dans les autres Auteurs. Ces maladies ſont diſtinguées en principales, ou cachexies ſimples ſans contagion ; en contagieuſes & en putrides ou ichoreuſes ; enſuite en maladies *locales*, qui ne ſont ordinairement que la ſuite de la dépuration critique ou ſymptomatique des premières : ce qui fournit l'Ouvrage le plus exact & le plus complet que nous ayons ſur ces objets. Il eſt diviſé en douze

ſections,

ſections, compoſées de 104 chapitres différens, qui formeront auſſi 2 vol. *in*-8°.

Ces 2 vol. ſeront prêts à livrer les premiers jours du mois de Mai prochain.

On ſouſcrit pour cet Ouvrage, en 4 volumes *in* 8°. juſqu'au dernier de Juin 1779 incluſivement, à raiſon de 3 livres par chaque volume en feuilles, & de 4 livres reliés, faiſant le total de 12 livres ou 16 liv.; paſſé le tems de la ſouſcription, les volumes ſe vendront 4 liv. 4 ſols brochés, & 5 liv. 4 ſols reliés. Les 2 premiers volumes ſe diſtribueront à la fin de Juin prochain, & les 2 derniers volumes au mois d'Octobre ſuivant de l'année 1779.

Les ſouſcriptions conſiſteront en de ſimples lettres ou billets, dans leſquels on ſpécifiera le nombre des exemplaires qu'on voudra acheter, brochés ou reliés, avec l'indication juſte de la demeure de Meſſieurs les Souſcripteurs, qu'on fera parvenir franches de port à l'Auteur, *rue S. Martin, au coin de la rue Ognard, à Paris.* Meſſieurs les Souſcripteurs n'enverront leur argent qu'à meſure que les volumes paroîtront, aux deux époques indiquées ci-deſſus, & auxquelles on leur diſtribuera les volumes exactement, ſans aucun retard.

Tableau Analytique des combinaiſons & des décompoſitions de différentes ſubſtances, ou *procédés de Chymie, pour ſervir à l'intelligence de cette ſcience*; par *A. L. Brongniart*, Membre du Collége de Pharmacie de Paris, Démonſtrateur de Chymie, de Phyſique, d'Hiſtoire Naturelle, &c. A Paris, chez *Gueffier*, Libraire-Imprimeur, au bas de la rue de la Harpe. 1778.

M. *Rouelle* avoit donné un tableau d'Analyſe & d'opérations de Chymie, mais depuis ce Savant, la Chymie, cultivée avec ardeur chez preſque toutes les Nations, a acquis de nouvelles richeſſes : & dès-lors, l'Ouvrage de M. *Rouelle* devenoit incomplet. Il étoit néceſſaire d'étendre & de perfectionner ce tableau, en y ajoutant les découvertes récentes. M. *Brongniart* a entrepris & exécuté ce travail. Son Ouvrage, qui peut être utile, non-ſeulement à ceux qui ſuivent ſon Cours, mais encore aux jeunes Chymiſtes praticiens, renferme quantité d'additions qu'il a puiſées dans les Ouvrages des plus célèbres Chymiſtes, ou que ſes Expériences & ſes Obſervations particulières lui ont enſeignées. Comme ce n'eſt ici que le titre & le tableau ſuccint de ces découvertes, il nous fait eſpérer de conſigner, dans des Mémoires qui paroîtront en différens tems, les Expériences & les Recherches dont elles ſont le fruit. A la ſuite de l'Analyſe de chaque ſubſtance, il donne un apperçu rapide des Arts & Métiers qui y ont rapport.

Flore Françoiſe, ou *Deſcription ſuccinte de toutes les Plantes qui croiſſent naturellement en France, diſpoſée ſelon une nouvelle méthode d'analyſe, à laquelle on a joint la citation de leurs vertus les moins équivoques en Médecine, & leur utilité dans les Arts*; par M. le Chevalier *de la Marck*, à l'Imprimerie Royale, 3 vol. *in*-8°. Le premier Volume renferme le Diſcours préliminaire, & des principes Elémentaires de Botanique; les deux autres, une Méthode analytique des Plantes, & à la ſuite de ce diſcours ſont placés les principes Botaniques de l'Auteur. Le ſecond & troiſième Volumes renferment la nouvelle Méthode Analytique de l'Auteur. Cet Ouvrage paroît muni du ſceau & de l'approbation de l'Académie des Sciences de Paris, & on ne peut lire rien de plus flatteur que le Rapport fait de cet Ouvrage à cette ſavante Société par MM. *Duhamel* & *Guettard*.

L'Art d'exploiter les mines de Charbon de Terre; Table des matières, ſervant de Précis pour la ſeconde partie de l'Ouvrage, relative à l'extraction, au commerce & aux uſages du Charbon de Terre, principalement à Liége, en Angleterre & en France, ſervant en même-tems de Dictionnaire des termes & expreſſions du Métier en différentes Langues, avec l'explication des planches & un ſupplément à la notice des opérations tentées en Normandie & en Bourgogne, annoncées dans le troiſième article de la dernière partie, additions & corrections &c..; par M. *Morand*, Docteur en Médecine & de l'Académie Royale des Sciences. A Paris, chez *Saillant*, *in-folio*. Tout le monde ſait que le but de l'Auteur, en publiant les 3 premiers volumes de cet Ouvrage, a été de conſidérer l'Hiſtoire phyſique de ce charbon foſſile, ſon extraction, ſon uſage & ſon commerce : ſon but eſt parfaitement rempli, & de manière que celui qui ne s'occupe que de l'exploitation des mines, peut acheter ſéparément le volume qui lui convient, ſans être obligé de prendre les deux autres, & ainſi ſucceſſivement pour les différentes parties. On ne ſauroit trop applaudir au zèle de M. *Morand*, & aux expédiens qu'il propoſe pour ſuppléer par le charbon foſſile, la diſette des bois qui ſe fait déja vivement ſentir, & dont, cependant, la conſommation augmente chaque jour.

An experimental ſyſtem of Metallurgy, *&c.* c'eſt-à-dire, *Syſtême expérimental de Métallurgie, avec des Remarques générales & des explications*; par feu M. *Jean-Henri Hampe*, de la Société Royale de Londres &c., *in-folio*. A Londres, chez *Nourſe*.

Si nous annonçons cet Ouvrage, qui n'eſt qu'un recueil des rêveries ridicules & abſurdes des anciens Alchymiſtes, c'eſt pour prévenir ceux qui, ſous le titre du livre, & le nom d'un Membre de la Société Royale de Londres, voudroient en faire l'aquiſition. On y trouve

des ſecrets merveilleux, des procédés ſinguliers, des promeſſes magnifiques, des prodiges annoncés, à la vérité, avec un ton plus modeſte qu'il ne convient à un Adepte, mais dans un ſtile aſſez obſcur. Il n'eſt pas croyable que, dans ce ſiècle éclairé, il puiſſe ſéduire.

Le nombre des chercheurs de pierre philoſophale, du grand œuvre, de la poudre de projection, de la Médecine univerſelle &c. &c., eſt bien diminué. C'eſt une obligation que nous avons à la vérité que nous offre la ſaine Chymie. Le ſol intérêt, l'avarice ſordide, l'amour déméſuré & ſi naturel de la prolongation de notre exiſtence, avoit ſéduit nos peres, & leur faiſoient entreprendre des travaux immenſes qui les précipitoient d'erreurs en erreurs, quand la bonne foi & la ſageſſe ne dirigeoient pas leur entrepriſe. Fiers, non pas de leurs découvertes, mais de ce qu'ils ſouhaitoient découvrir, ils mépriſoient la véritable Chymie, & s'oppoſoient à ſon progrès & à ſon avancement. Inſenſés qu'ils étoient, ils ne ſentoient pas la vanité & le ridicule du problême qu'ils cherchoient à réſoudre! O que Lémeri, le plus ſage & le plus exact Chymiſte de ſon ſiècle, avoit bien raiſon de définir l'Alchymie : *Ars ſine arte, cujus principium eſt mentire, medium laborare, & finis mendicare.*

Terra. A Philoſophical diſcourſe of earth &c., c'eſt-à-dire, *Diſcours Philoſophique ſur la terre, relatif à ſa culture & à ſon amélioration pour la végétation & la propagation des Plantes; tel qu'il a été préſenté à la Société Royale par J. Evelyn*, Ecuyer, nouvelle Edition avec des notes; par M. *Hunter*, *in*-8°. A Londres, chez *Cadell.*

Il y a près de 100 ans que M. *Evelyn* compoſa cet excellent diſcours ſur la terre conſidérée par rapport à la végétation & à la culture. Le nouvel Editeur l'a perfectionné par les notes & les remarques qu'il y a jointes.

Verſuch einer Natur geſchichte von Livland &c., c'eſt-à-dire, *Eſſai d'une Hiſtoire Naturelle de Livonie;* par M. *J. L. Fiſcher.* A Leipſick, chez *Breit-Kopt.* 1778.

L'Auteur, d'après le ſyſtême de *Linné*, a claſſé les différens objets du règne animal & végétal. M. *Cronſtet* a été ſon guide pour le règne minéral. Des deſcriptions intéreſſantes, d'excellentes remarques pratiques, tel eſt le fond de cette Hiſtoire Naturelle de Livonie. Inſenſiblement nous aurons celle de toutes les contrées de l'univers. Combien, en conſéquence, ne doit-on pas encourager les Savans de tous les pays pour concourir à la perfection de ces Hiſtoires particulières! C'eſt alors que dans les ſiècles futurs, nos deſcendans pourront faire une hiſtoire complette, appuyée ſur des faits généraux ſagement rapprochés, & qu'on ne nous donnera plus des Hiſtoires Univerſelles qui ne ſont la plupart que des deſcriptions locales & iſolées.

M. *Meyer* a commencé de distribuer à Lemgo, la première partie d'un Journal de Chymie, consistant en 240 pages *in*-8°. avec *figures*. M. *Crell*, Professeur ordinaire en Médecine, à Helmstœdt, & M. *Dehne*, Médecin à Schoningen, en sont les Rédacteurs. Ils invitent tous les Savans à s'associer à eux & à concourir à la perfection de cet Ouvrage. Un Journal de Chymie ne peut être que très-utile en Allemagne, & même dans toutes les divisions de la République des Sciences. Jamais, peut-être, cette branche de nos connoissances n'a été cultivée avec tant d'ardeur. Il paroît même que toutes les vues se sont tournées vers ce point. La Chymie prêtant ses secours & ses lumières aux Arts, les Manufacturiers s'empressent de chercher dans son étude, les principes qui doivent guider leur marche; l'Histoire Naturelle n'est plus un vain amas de mots, une compilation stérile de formes extérieures, une nomenclature sèche & aride, enfin une science pénible de mémoire, l'analyse Chymique, quelquefois même la synthèse, viennent répandre un éclat singulier dans le labyrinthe obscur où la Nature a travaillé à la production des substances qui forment ses richesses & ses ornemens. Les classes sont plus exactes, les divisions plus justes, les lignes de démarcation mieux prononcées. Le Pharmacien brûlant dans ses fourneaux ses recueils, non moins absurdes que dangereux, de secrets, de préparations, de recettes, ne s'éclaire dans la confection & l'application de ses remèdes, que du flambeau de la saine Chymie. Ainsi, tout recueil qui servira de dépôt pour les découvertes de la Chymie, ou, ce qui n'est pas moins nécessaire, pour les constater & les faire valoir par de nouvelles expériences, sera toujours un Ouvrage intéressant. L'accueil que le public fait à nos Observations sur la Physique, les Arts, la Chymie & l'Histoire Naturelle en est une preuve. Nous croyons travailler à la perfection de notre recueil en y insérant les découverres des Chymistes Allemands, lorsque nous nous serons procuré le Journal infiniment utile de M. *Crell*.

Nouvelle livraison de 20 Plantes usuelles, gravées & enluminées par Madame de Nangis Regnaut, rue Croix-des-Petits-Champs. Il est inutile de rappeller ici les éloges que l'on n'a cessé de donner à cette belle entreprise. Son utilité & sa belle exécution les confirme de plus en plus. Cette livraison contient les descriptions & les gravures du *chiendent* ou pied de poule, du *trefle* ou triolet des prés, du *pommier* de reinette, de la *vigne*, du *romarin*, de l'*acanthe* ou branc-ursine, du *groseiller* à grappes & à fruit rouge; du *merisier* ou cerisier sauvage, de la *bistorte*, de la *renouée* ou traînasse, du *baguenaudier* ou faux séné, de l'*amandier*, de la *vraie soude*, de l'*épine-vinette*, du *coq* ou lamenthe coq, de la grande *pervenche*, du *houx frelon*, du *lupin*, du *buis* ou bouis, enfin de la *petite ciguë*. Ces gravures sont du plus grand secours

pour ceux qui ne veulent pas étudier la Botanique comme Science, mais seulement afin de connoître les Plantes médicinales que la Nature libérale a distribuées sur toutes les parties de notre globe. Les Botanistes y trouveront des descriptions bien faites & les caractères des plantes qui les font placer dans telle ou telle classe, suivant le système qu'ils ont adopté.

Manière de faire du pain de pommes de terre sans mélange de farine ; par M. *Parmentier*, à l'Imprimerie Royale, & se vend chez *Monory*, Libraire, rue de la Comédie Françoise, *in*-8°. de 55 pages. Pouvoit-on faire un tel pain? Tel étoit le problême que les Savans regardoient comme impossible à résoudre, & sur lequel tranchoient ceux qui ne se livrent pas à l'étude. C'est donc un service nouveau que M. *Parmentier* rend à l'humanité, après avoir détruit en 1773 la fausse prévention que bien des gens avoient contre ce fruit précieux, considéré comme aliment pour les hommes.

Dissertation Chymique sur les Eaux Minérales de la Lorraine, Ouvrage couronné par l'Académie des Sciences de Nancy ; par M. *Nicolas*, Maître en Pharmacie & Démonstrateur Royal de Chymie en l'Université de Nancy. *in*-8°. de 116 pages, chez *Thomas*, à Nancy. Beaucoup de clarté, de précision & de méthode caractérisent cet Ouvrage.

Lettres Philosophiques sur la formation des sels & des cristaux, & sur la génération & le méchanisme organique des Plantes & des Animaux, à l'occasion de la pierre bélemnite & lenticulaire, avec un Mémoire sur la théorie de la terre ; par M. *Bourguet*, seconde Edition. A Paris, chez *Jombert* l'aîné, Libraire, rue Dauphine, 1 *vol. in*-12 de 272 pages avec *figures*. Prix 3 liv. 12 s. L'exposé du titre annonce assez son but, & chacun connoît la manière de voir de M. *Bourguet*.

Grammaire des Sciences Philosophiques, ou *Analyse abrégée de la Philosophie Moderne appuyée sur les expériences*, traduite de l'Anglois de *Benjamin Martin*, nouvelle Edition, corrigée & augmentée, 1 *vol. in*-8°. de 400 pages, enrichi de 22 gravures. A Paris, chez *Jombert* l'aîné, Libraire, rue Dauphine. Cet Ouvrage, par demandes & par réponses, est un vrai livre élémentaire, singulièrement mis à la portée des jeunes gens, & où les objets sont bien vus, bien présentés ; nous ne doutons pas de son succès & de son utilité.

La connoissance de l'Astronomie, rendue aisée & mise à la portée de tout le monde ; par M. l'Abbé *Dicquemare*, seconde Edition, augmentée par l'Auteur & enrichie de 26 planches en taille-douce, 1 *vol. in*-8°. A Paris chez *Jombert*, fils aîné. Voici encore un livre vraiment Elémentaire, & le titre n'annonce rien que de très-vrai. La modestie du Phi-

loſophe Abbé *Dicquemare* ſouffrira des éloges que le public ne ceſſe de donner à ſes Ouvrages. Aſtronome, Géographe, Naturaliſte, patient & excellent Obſervateur, voilà ſes titres. On ne ſauroit trop l'inviter à continuer ſes recherches ſur les inſectes marins. Leur réſultat a été juſqu'à ce jour ſi neuf & ſi intéreſſant, qu'il en fait deſirer la ſuite.

Mémoire ſur l'uſage des huiles, du goudron & de toute autre matière qui ſurnage, pour diminuer les dangers ſur mer; avec des queſtions ſur ce ſujet, propoſées par M. *Lelyveld.* Ouvrage traduit du Hollandois. A Paris chez *Jombert* l'aîné, Libraire, rue Dauphine. *in*-8°. de 126 pages, prix 1 l. 10 ſols. Ce Mémoire préſente le recueil de tout ce qui a été dit & de toutes les expériences faites à ce ſujet. Il ſeroit bien intéreſſant pour l'humanité que les queſtions propoſées par l'Auteur fuſſent vérifiées & conſtatées par les marins des différens Royaumes. Il en réſulteroit par an le ſalut au moins d'un millier d'hommes.

Mémoire ſur la formation du ſalpêtre, & ſur les moyens d'augmenter en France la production de ce ſel; par M. *Cornette*, de l'Académie Royale des Sciences, *in*-8°. de 84 pages. A Paris, chez *Didot*, prix 1 l. 10 ſ. Le titre donne une idée de l'Ouvrage, & les moyens propoſés par l'Auteur contribueront à perfectionner cette branche de commerce. Il ſeroit à ſouhaiter que la Régie des poudres & des ſalpêtres fît diſtribuer dans les villages, des inſtructions ſur cet objet, qui ne continſſent que les procédés. Voilà le ſeul moyen d'augmenter les produits en ce genre.

Lettre ſur quelques objets d'électricité, adreſſée à l'Académie Impériale de St-Pétersbourg, par S. E. M. le Prince *Demetrius de Gallitzin*, Chambellan actuel de S. M. l'Impératrice de toutes les Ruſſies, & ſon Miniſtre Plénipotentiaire auprès de L. H. P. A Pétersbourg, de l'Imprimerie de l'Académie, 1778.

Pluſieurs expériences bien faites & des réflexions ſavantes ſur l'atmoſphère électrique, tant poſitive que négative, ſur la forme des conducteurs de la foudre, ſur les nuées, ſur les tremblemens de terre & ſur les effets de l'électricité ſur des œufs couvés, enrichiſſent la Lettre de cet illuſtre Phyſicien. On ſavoit déja combien l'électricité accéléroit la végétation & la tranſpiration, mais on n'étoit pas encore parvenu au point de ſoupçonner qu'elle pût accélérer le développement du fœtus dans l'œuf. Les réſultats que M. le Prince de *Gallitzin* a obtenus de ſes expériences, ſemblent l'établir comme une vérité. Ayant pris 4 œufs de poule de 8 qui étoient couvés depuis 9 jours, il les a électriſés tous les jours pendant une demi-heure. Douze jours après, il eſt éclos, des œufs électriſés, des pouſſins tous noirs, tandis que ce ne fut que 24 heures après qu'il ſortit

d'un œuf non électrisé un poussin blanc. Un autre cassé en contenoit un semblable, & les 2 derniers étoient sans germe.

Present state of husliandry in scot-land &c., c'est-à-dire, *état présent de l'Agriculture en Ecosse*; extrait des Rapports faits aux Commissaires des Etats annexes, & publié par leur autorité. 2 *vol. in*-8°. A Edimbourg, & se trouve à Londres chez *Cadell.* 1778.

L'intention qui avoit déterminé les Etats d'Ecosse à faire ces recherches sur l'état présent de l'Agriculture, étoit de connoître sa vraie situation actuelle. Et cet Ouvrage est le rapport & le résultat des Observations que l'on a faites. Avant de proposer de nouveaux systèmes, il est bien sage d'étudier à fond les défauts que l'on veut corriger, & le bien que l'on veut ou conserver ou augmenter.

ERRATA pour le Mémoire sur la Météorologie de M. Van-Swinden, *imprimé dans le Journal de Physique. Octobre* 1778. *Page* 297.

Page 301, *ligne* 4, $10\frac{1}{4}$; *lisez*, $10\frac{1}{4}$.

Page 303, *ligne* 18, 188; *lisez*, 138.

Page 303, *ligne* 23, 84; *lisez*, 89.

Page 306, la sixième colonne de la seconde partie de la Table doit être mise avant la cinquième.

Page 306, *ligne* 11, exclut; *lisez*, exercer.

Page 307, *ligne* 2, pendant les sizygies de la lune, que pendant les apogées, *lisez* pendant les périgés, que pendant les apogées.

Page 307, *ligne* 8, dans les apogées, que dans les syzigies, *lisez* dans les apogées, que dans les périgées.

Page 308, *ligne* 21, Parasclines; *lisez* Halos.

Page 310, *ligne* 35; 2, 7: 1. *lisez* 2, 6: 1.

TABLE

DES ARTICLES

Contenus dans ce Cahier.

RÉFLEXIONS sur quelques Observations de M. Pallas, *relatives à la formation des Montagnes*, page 329

Mémoire sur la distinction des Spaths phosphoriques & pesans ; par M. A. MONGEZ, *de l'Académie de Lyon, Garde des Antiques & du Cabinet d'Histoire Naturelle de Sainte-Geneviève*, 350

Lettre de M. BAYEN, *à M. M***. Maître en Pharmacie, à . . . . contenant la manière de préparer le Mercure fulminant*, 352

Mémoire sur la façon de secourir les Gens qui sont dans une maison enflammée, & d'aider au service des Pompes, 356

Observations sur la conservation & la correction de l'Huile d'Olives ; par M. AMBROISE-MICHEL SIEFFERT, 369

Précis d'un Mémoire sur la tenue du Plein *au Hâvre, & sur* la Verhôle, *deux Phénomènes de ce Port. Extrait du Porte-Feuille de M. l'Abbé* DICQUEMARE, 372

Lettre écrite à M. PRIESTLEY, *Docteur en Droit, Membre de la Société Royale de Londres, le 9 Février 1779 ; par M. F.* FELIX FONTANA, *Physicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toscane, présentée à la Société Royale de Londres, le 17 Mars, & lue le 26 du même mois 1779, relative à l'air qu'on tire de différentes espèces d'eau*, 374

Observation sur des Vers sortis par le Canal de l'Urethre ; par M. AUVITY, *le Jeune, Chirurgien*, 379

Précis d'un Mémoire sur le mouvement progressif des Glaces dans les Glaciers : & sur les Phénomènes qui dépendent de ce déplacement successif ; par M. DESMAREST, 383

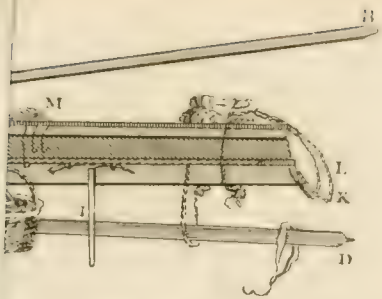
Extrait d'un Mémoire lu à la Séance publique de l'Académie Royale des Sciences, du Mercredi 6 Avril 1779, sur une Aiguille de Boussole indestructible par l'action des acides, & sur un moyen de diminuer la variation de l'Aiguille aimantée ; par M. le Comte DE MILLY, *Membre de cette Académie*, 391

Nouvelles Littéraires, 394

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. ; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 8 Mai 1779.

VALMONT DE BOMARE.



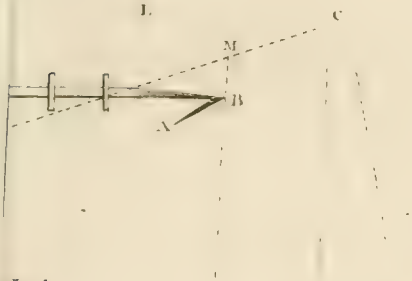
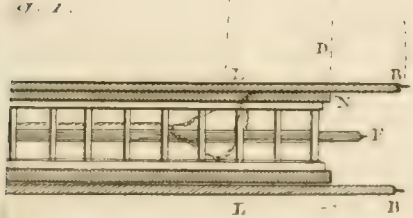


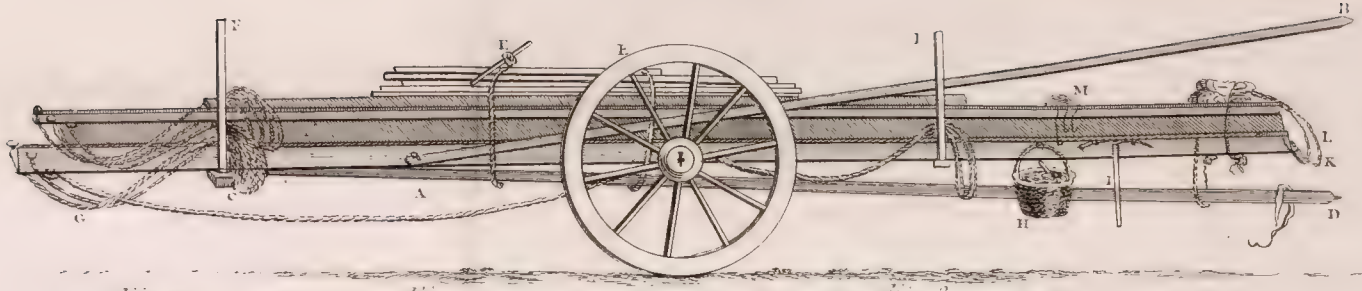
Fig. 1.



one foot Scale

Foot

PLANCHE PREMIERE



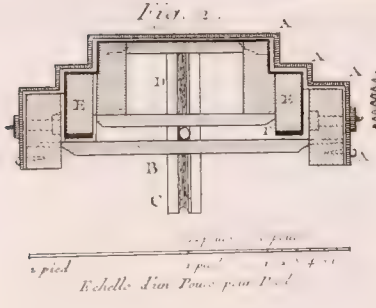


Fig. 2.

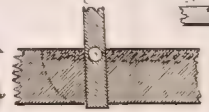


Fig. 5.

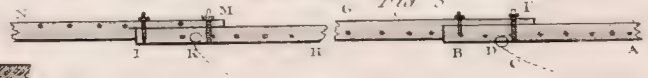


Fig. 3

Fig. 6.

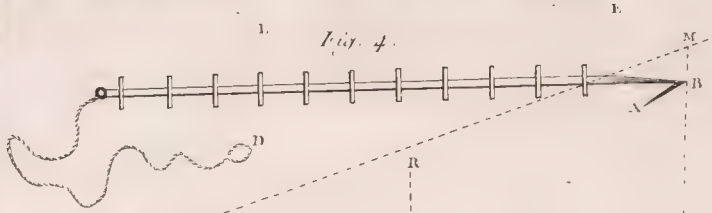


Fig. 4.

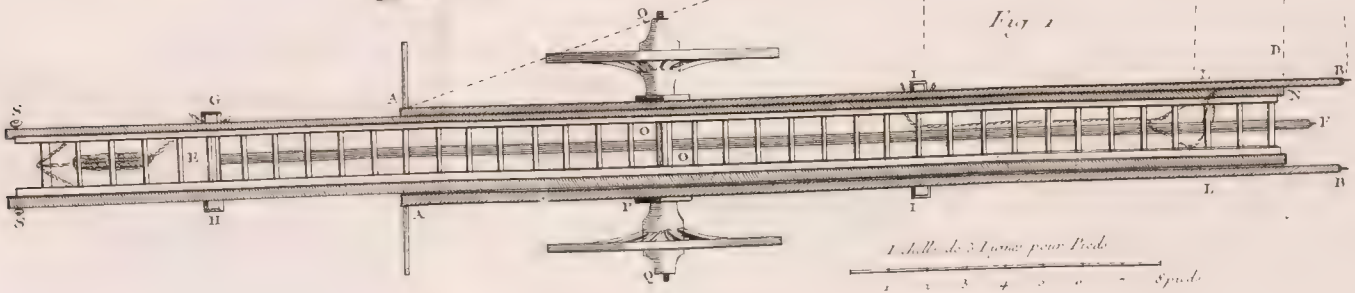


Fig. 1

Mai 1779.

PLANCHE SECONDE.

Mai 1779.

Man

JOURNAL DE PHYSIQUE.
JUIN 1779.

EXTRAIT

Des ſuppoſitions & des conjectures ſur la cauſe des Aurores Boréales de M. FRANCKLIN (1).

1°. L'AIR échauffé devient plus léger que celui dont la température eſt plus froide.

2°. Devenu plus léger, il s'élève, & l'air voiſin plus froid & plus peſant, le remplace.

3°. Echauffé au milieu d'une chambre par un fourneau, ou par un poële, il gagne le haut, & ſe répand au-deſſus de l'air plus frais, juſqu'à ce que touchant aux murailles, ces murailles plus froides, le condenſent. Alors devenu plus peſant, il deſcend, & prend la place de l'air froid qui s'étoit porté vers le feu, pour occuper celle de l'air, qui s'étoit élevé des environs.

4°. Ainſi, au moyen du feu, il ſe fait une circulation continuelle de l'air, qui eſt dans la chambre; circulation, qu'on peut rendre viſible en faiſant dans cette chambre un peu de fumée, car elle prendra les mêmes directions. Entr'ouvrez une porte entre deux pièces, dont l'une ſoit échauffée, & l'autre ne le ſoit pas; préſentez ſucceſſivement une bougie au haut, au bas, & au milieu de cette porte; vous verrez un effet du même genre; car vous reconnoîtrez par les différentes directions de la flamme, un courant d'air échauffé qui ſort de la chambre par en-haut, un autre d'air froid, qui entre par en-bas, & très-peu ou point de mouvement au milieu.

5°. La nature produit ſur l'air de notre globe, un effet ſemblable. L'air échauffé entre les tropiques s'éleve perpétuellement en-haut & ſa

(1) Ce Mémoire a été lu le 14 Avril, par M. Le Roy, à la Séance publique de l'Académie Royale des Sciences. Les ſujets importans dont ce Miniſtre Plénipotentiaire eſt occupé, prouvent que le génie des ſciences n'exclut pas celui des affaires.

place eſt remplie par les vents du nord & du ſud, qui viennent des régions plus froides.

6°. L'air plus léger, parce qu'il eſt échauffé, flottant au-deſſus d'un autre plus froid & plus denſe, doit ſe répandre vers le nord & le ſud, & deſcendre près des deux pôles pour remplir la place de celui qui s'eſt porté vers l'équateur.

7°. Il ſe fait, par-là, une circulation dans l'air de notre atmoſphère, comme dans la chambre dont nous venons de parler.

8°. En effet, les directions différentes & même oppoſées des nuages, démontrent celles des airs de différentes peſanteurs, comme celles de la fumée ou de la flamme, dans l'expérience de la chambre ou de la porte.

9°. La grande quantité de vapeurs, qui monte entre les tropiques, forme des nuages, qui contiennent beaucoup d'électricité; quelques-uns tombent en pluie avant d'arriver aux régions polaires, d'autres paſſent à ces régions.

10°. Si l'on reçoit de la pluie dans un vaſe *iſolé* ou ſoutenu ſur du verre, ce vaſe ſera électriſé, car chaque goutte apporte un peu d'électricité.

11°. Il en ſera de même, ſi c'eſt de la neige ou de la grêle.

12°. L'électricité deſcendant ainſi dans les climats tempérés, eſt reçue & imbibée par la terre.

13°. Si les nuages ne ſont pas ſuffiſamment déchargés par cette opération graduelle, ils ſe déchargent quelquefois ſoudainement, par de grands coups de tonnerre ſur la terre, qu'ils trouvent en état de recevoir leur électricité.

14°. La terre dans les climats tempérés & chauds eſt généralement propre à la recevoir; parce qu'elle y eſt propre à la tranſmettre.

15°. Un certain degré de chaleur rend capables de tranſmettre l'électricité, des corps qui ſans ce degré, ne le ſeroient pas.

16°. Ainſi la cire devenue fluide & le verre ramolli par la chaleur, peuvent tous les deux tranſmettre, ou conduire l'électricité.

17°. L'eau a la propriété de tranſmettre l'électricité; gelée, quoique par un froid médiocre, elle la perd en partie; quand le froid eſt extrême, elle la perd en totalité.

18°. La neige tombant ſur la terre gelée retient ſon électricité, & elle la communique enſuite aux corps *iſolés*, quand après ſa chûte, elle eſt chaſſée par les vents.

19°. L'humidité contenue dans les nuages, qui s'élevent de l'équateur, & qui arrive aux régions polaires, doit y être condenſée, & tomber en neige.

20°. Le grand gâteau de glace qui couvre éternellement ces régions,

peut être trop fortement gelé, pour permettre à l'électricité qui descend avec cette neige, de pénétrer dans la terre.

21°. Cette électricité peut donc être accumulée sur ce gâteau de glace?

22°. L'atmosphère, qui a peut-être trois ou quatre lieues de hauteur, étant plus pesante dans les régions polaires, que dans celles qui sont entre les tropiques, doit y être moins élevée; non-seulement par cette raison, mais encore parce que la force centrifuge étant moindre près des pôles, la quantité d'air, & la hauteur de la colonne y sont moins considérables. Ainsi, il doit y avoir moins de distance de la terre, au vuide qui est au-dessus de l'atmosphère, dans ces régions, que dans celles où la chaleur étant plus grande, la terre & la mer ne sont pas gelées, & peuvent par-là recevoir & transmettre l'électricité Dans ce cas, le fluide électrique accumulé sur la glace près du pôle, pénètrera plus facilement l'atmosphère dans la direction perpendiculaire, que dans la direction horisontale, & on sera d'autant plus porté à le croire, que la résistance de l'air diminue graduellement, comme sa densité, à mesure qu'on l'éleve; tandis qu'elle est toujours la même dans la direction horisontale & près de la surface de la terre.

23°. Le vuide transmettant bien l'électricité, celui qui est au-dessus de l'atmosphère la transmettra aussi très-facilement *ces choses supposées.*

24°. N'est-il pas possible, que la grande quantité d'électricité, portée dans les régions polaires par les nuages qui s'y rassemblent, en suivant la direction des Méridiens, vienne aussi à s'y condenser, & à y tomber avec la neige? N'est-il pas possible que l'électricité, tendant alors à pénétrer dans la terre, & ne le pouvant pas, à cause des glaces qui s'y opposent, se reporte en haut, comme dans une bouteille de Leyde surchargée; qu'elle s'ouvre un chemin à travers l'atmosphère peu élevée de ces régions; qu'elle courre dans le vuide au-dessus de l'air, & se dirige enfin du côté de l'équateur, en divergeant comme les Méridiens? L'électricité ne sera-t-elle pas alors très-visible dans les endroits où elle sera plus dense, & ne le deviendra-t-elle pas de moins en moins à mesure que la divergence augmentera, jusqu'à ce qu'enfin elle trouve une issue vers la terre dans les climats plus tempérés, ou qu'elle se mêle avec l'air supérieur; & si la nature opère de cette maniere, n'en résultera-t-il pas toutes les apparences des aurores boréales?

25°. Car ces aurores paroîtront plus fréquemment en Automne aux approches de l'Hiver, non-seulement parce que les nuits sont plus longues dans cette saison; mais encore, parce que dans l'Eté la longue présence du soleil peut amollir la surface du grand gâteau de glace des régions polaires, & le rendre par-là plus propre à conduire l'électricité; ce qui nuira à son accumulation dans ces régions.

26°. L'atmoſphère des régions polaires devenant plus denſe par le froid extrême, & l'humidité qui la charge étant gelée, quelque grande lumière ne peut-elle pas pendant la nuit, rendre alors cette atmoſphère un peu viſible à ceux qui vivent dans l'air plus raréfié des latitudes moins voiſines du pôle? Et dans ce cas, quoique cette atmoſphère ſoit elle-même un cercle plein, s'étendant à dix degrés de latitude autour du pôle, ne doit-elle pas paroître aux Spectateurs placés de manière à n'en voir qu'une partie, ſous la forme d'un ſegment; la corde reſtant ſous l'horiſon, & ſon arc s'élevant au-deſſus plus ou moins, ſelon la latitude dont il eſt vu, ne doit-il pas paroître d'une couleur un peu obſcure, mais aſſez tranſparente pour permettre à la vue d'appercevoir quelques étoiles au travers?

27°. Les rayons électriques divergent entr'eux, par une répulſion mutuelle, à moins qu'il n'y ait quelqu'autre corps conducteur aſſez près pour les recevoir; quand ce corps eſt plus diſtant, ces rayons divergent d'abord, mais convergent enſuite pour y entrer.

28°. Les effets du fluide électrique, ne peuvent-ils pas expliquer quelques-unes de ces variétés de figures, qu'on obſerve quelquefois dans le mouvement de la matière immenſe des aurores boréales? Puiſqu'il eſt poſſible qu'en paſſant par-deſſus l'atmoſphère ou allant du pôle vers l'équateur dans toutes les directions des Méridiens, les rayons de cette matière trouvent au-deſſous d'eux, dans pluſieurs endroits de leur paſſage, des régions nébuleuſes ou d'un air humide, leſquelles étant dans l'état naturel d'électricité, ou dans l'état négatif, peuvent être propres à les recevoir & à les faire converger vers elles. Que ſi ces régions ſont plus que ſaturées d'électricité, les rayons lumineux peuvent diverger de ces maſſes d'air, ou des nuages vers d'autres également humides, & former ainſi ces figures appellées couronnes & les autres apparences, dont il eſt ſouvent fait mention, dans les différentes deſcriptions que nous avons de l'aurore boréale.

EXTRAIT

De la Récapitulation des Baptêmes, Mariages, Mortuaires & Enfans Trouvés de la Ville & des Fauxbourgs de Paris, depuis l'année 1709, *juſques & compris l'année* 1770, *précédé de quelques Remarques générales ſur ce Tableau* (1).

L'AUTEUR en ſuivant ce travail, qui avoit été goûté de l'Académie, a reconnu une augmentation ſenſible dans la population de Paris depuis environ une quarantaine d'années ſur-tout. La remarque en a déja été faite par pluſieurs Ecrivains, & M. Morand en prévient, mais d'autres ſont bien éloignés d'être perſuadés du fait, & les perſonnes qui veulent bien le regarder comme réel, ſans accéder à l'opinion de dépopulation, paroiſſent incliné s à ſoupçonner qu'il n'y a pas tant à ſe féliciter, attendu que, ſelon eux, cette population de la Capitale n'eſt qu'une raiſon évidente de la dépopulation du Royaume.

L'affoibliſſement de population, & dans la Capitale & dans les Provinces, ne peut être qu'un ſujet de découragement, comme le double accroiſſement de population, dans l'une & dans l'autre partie ſeroit un ſujet d'encouragement. M. Morand a penſé qu'il n'étoit pas indifférent de vérifier l'un ou l'autre, & (après s'être aſſuré d'un fait qui intéreſſe l'humanité entière, & la félicité publique,) de mettre dans tout ſon jour la certitude de cet accroiſſement dans la Capitale en même-tems que dans les autres Capitales, afin de détruire l'opinion contraire qui pourroit ſe ſoutenir malgré ce qui en a été dit par pluſieurs Ecrivains.

Tel eſt l'objet que l'Académicien s'eſt propoſé dans ce Mémoire, accompagné dans une infinité d'endroits de notes qui ne peuvent ſe ſéparer du corps du Mémoire. La marche que ſuit l'Auteur pour remplir ſon plan, par rapport à la Capitale, & par rapport aux Provinces, eſt ſimple, préciſe & concluante pour combattre l'aſſertion imaginaire de dépopulation dans le Royaume; il ne s'attache pas à des points généraux, qui cependant la contrediſent ſenſiblement; quant à la Capitale, par exemple, ſes limites reculées à deux repriſes différentes depuis

(1) Ce Mémoire a été lu à la Séance publique de la rentrée de l'Académie des Sciences du mois d'Avril dernier, & il complette le Mémoire imprimé ſur ce ſujet dans les Volumes de cette Académie pour l'année 1771.

un siècle, afin d'y ajouter d'abord au quartier de Saint-Sulpice & au quartier de Richelieu deux Villes nouvelles, ensuite de nos jours à la Ville l'Evêque, & la Chaussée d'Antin peuvent être données comme un indice d'accroissement de population & d'étendue à la fois, quoique l'un & l'autre ne soient pas dans la même proportion à beaucoup près. On peut en dire autant, à l'égard des Provinces, de l'épuisement de nos forêts & de la rareté des bois de chauffage, résultats en partie du luxe des particuliers & de l'inattention à replanter, mais suites également évidentes d'une plus grande population.

Quelques plausibles que soient ces présomptions, plus fortes même que les conjectures générales de la dépopulation du Royaume, plus raisonnables que les combinaisons fautives sur lesquelles plusieurs Ecrivains l'ont appuyée, l'Auteur a négligé d'y insister; il a senti, qu'un point de cette conséquence doit être éclairci démonstrativement; c'est entièrement une affaire de calcul. L'augmentation & la diminution du nombre des naissances dans une période de tems fixe est la méthode que l'Académicien adopte comme la meilleure & la plus sûre pour juger l'accroissement ou le décroissement de population d'une Ville; & précisément le tableau des naissances & des mortuaires de Paris, depuis le commencement du siècle, donne des éclaircissemens pour Paris, des résultats tout-à-fait opposés soit aux annonces, soit aux supputations sinistres des Ecrivains qui pensent défavorablement sur la population de cette Capitale; l'Académicien pour lever tout soupçon de préoccupation de sa part, se contente de remplir la fonction d'Historien, c'est-à-dire, qu'il s'en tient à rassembler les premières autorités qu'il a prises au hasard, à mesure qu'elles se sont présentées, jusqu'à l'année dernière, & sans en avoir choisi aucune par préférence: il a donc rapproché les suppputations faites par des personnes qui s'occupent soigneusement de ce genre de spéculation, & d'après l'évaluation de M. l'Abbé Expilly, portée à six cent mille personnes vivantes à Paris, peu différente des suppositions de M. de Buffon qui fixe ce nombre à sept cent mille à-peu-près, jointes à la diminution des morts, ainsi qu'à l'augmentation du nombre des naissances, M. Morand, trouve que la population de la Capitale est accrue selon les uns, d'un quart, selon les autres, d'un dix-septième depuis environ quarante ans.

Il étoit ensuite question de voir, si cette population n'est pas au préjudice de celle de la Province; pour cela, l'Académicien passe en revue la population des principales Villes du Royaume depuis la même époque à-peu-près; les différens résultats portent tous une augmentation de naissances: de sorte que la population du Royaume qui au commencement du siècle étoit estimée à 20 millions, réduite même par quelques Auteurs à 16, & supposée par M. l'Abbé Expilly de 21 millions au moins, est aujourd'hui portée par M. de Buffon à 25 mil-

lions 672 mille 77 perſonnes, par les rapports des Intendans, & par M. Mahon à 24 millions.

Conſéquemment à ces différentes ſupputations, toutes faites de différens côtés, ſans qu'on puiſſe ſoupçonner d'intelligence entre les différentes perſonnes qui ſe ſont occupées de ces recherches, & quand bien même on douteroit de l'exactitude des opérations, il y a une démonſtration évidente d'accroiſſement de population, qui rend au moins problématique l'opinion de dépopulation; puiſqu'il ſe trouve un accroiſſement quelconque, même en prenant le terme moyen de la plus foible & de la plus forte ſupputation.

M. Morand en terminant ſon Mémoire va au-devant de quelques objections qui ſembleroient d'une nature à infirmer la vérité de cette population augmentée, de cette diminution de mortalité, de cette longavité, ſoit dans les Provinces, ſoit dans Paris; la dépravation exceſſive des mœurs, le luxe, la débauche qu'on reproche à la Capitale, la conſtitution délicate & valétudinaire de la génération actuelle nullement comparable, au dire de quelques Vieillards, en force & en vigueur aux habitans de cette même Capitale dans le ſiècle précédent, ou tout au moins, fort inférieure, dit-on, aux habitans de la Campagne; enfin, la misère répandue univerſellement dans les Provinces, ſemblent répandre un doute ſur la réalité de l'eſpèce de phénomène phyſique qui fait l'objet du Mémoire; l'Auteur qui ne doit s'occuper que de ce qui touche la Phyſique, en aſſignant les cauſes de ſanté, qui ont pu concourir aux avantages politiques dont on s'apperçoit dans ces calculs, & que ſon état le met à portée d'apprécier, a remarqué quelques cauſes qui ne ſe ſont pas encore préſentées à l'idée de ceux qui ſe ſont occupés de cette matière; elles peuvent former à part le ſujet d'un Mémoire qu'il réſerve pour les Séances particulières, ſi l'Académie le deſire.

Vient le Tableau de naiſſances & de morts pour la Ville & les Fauxbourgs de Paris, depuis 1775 juſques en 1778, & un ſemblable Tableau pour la plupart des grandes Villes & des Généralités du Royaume.

SUITE DES EXTRAITS

Du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE.

Le Floriforme.

L'ANIMALITÉ voilée ſous la forme la plus approchante du végétal, pouvoit ſans doute n'être point reconnue de prime abord; mais ne ſera-t-il pas toujours difficile de comprendre que la ligne de démarcation ou plutôt le vuide immenſe qui ſépare les deux premiers règnes de la nature ait pu diſparoître aux yeux de pluſieurs Savans? Si quelque choſe eût été capable de ſéduire, il me ſemble avoir prouvé (1) que ce ne pouvoit-être aucuns des animaux qu'on nous avoit déſignés comme faiſant la nuance imperceptible, & qu'ils en étoient fort éloignés: ce n'eſt aſſurément aucuns de ceux que j'ai découverts depuis & dont j'ai donné la figure avec des deſcriptions raiſonnées (2); j'aurois été plus aiſément ſéduit par de plus ſinguliers encore que je vais faire connoître, mais lorſqu'on eſt accoutumé à obſerver, qu'on ne perd pas de vue ſes principes & qu'on en tire des conſéquences juſtes, il eſt difficile de s'y méprendre. Trouver en défaut ſur ce point preſque tout ceux qui nous ont précédé depuis l'origine des Sciences, n'eſt-ce point auſſi une prétention un peu forte?

Tout le grouppe ou ſi l'on veut toute la touffe eſt ici repréſentée de grandeur naturelle, figure première; elle étoit attachée ſur une vieille huître & engagée dans une fauſſe éponge couleur de chair de melon, à laquelle elle ſervoit de point d'appui, comme lui en ſert aſſez ſouvent une plante marine. Je ne craindrai point d'emprunter ici le langage de la Botanique à cauſe de la reſſemblance que mes animaux ont avec les fleurs, je préviens qu'on ne doit pas y attacher les mêmes idées. Voyez la figure 2, qui offre en grand la tige & la partie qui eſt à l'extrémité de chaque branche. L'animal ſemble être compoſé de pétales, d'un piſtile renflé par le bout & par la baſe qui porte ſur le calice. Entre cette baſe du piſtile & les pétales, ſont beau-

(1) Tome VIII. Diſſertation ſur les limites des Règnes de la Nature. Tome XI. Mémoire ſur la Senſibilité & la manière d'être de quelques animaux ſinguliers, &c.

(2) Voyez les Tables de ce Journal.

coup

coup de mamelons de couleur jaunâtre ſemblable aux étamines, le calice eſt porté ſur un pédicule qui naît de la tige ou branche laquelle a ſon empattement ſur l'huître : ce n'eſt donc pas ſans raiſon que j'ai nommé cet animal le *Floriforme* : cette reſſemblance n'eſt néanmoins que pour le premier coup-d'œil ; quand on regarde l'animal avec attention, on ne tarde pas à s'appercevoir que les prétendus pétales ſont vingt-deux, vingt-quatre ou vingt-huit membres, ronds, blancs, demi-tranſparens qui peuvent ſe mouvoir en tout ſens, le piſtile n'eſt autre choſe qu'un entourage de membres plus petits, entés ſur un corps demi-tranſparent qui a ſes contractions & ſes dilatations ; chacun de ces petits membres ſemblables aux plus grands peuvent comme eux ſe mouvoir en tout ſens & enveloppe un centre auquel ils paroiſſent adhérer, car lorſqu'ils commencent à ſe mouvoir, ils le font comme un reſſort qui ſe débande, enſuite de quoi, leurs mouvemens ſont libres à moins qu'ils ne reviennent adhérer au centre. Je n'ai pu ſavoir au juſte le nombre des petits membres, il me paroît être égal à celui des grands. Tout le corps de l'animal eſt blanc, demi-tranſparent ; la partie que j'ai déſignée d'abord ſous le nom de calice, ce que j'ai de même nommé le piſtile, & le pédicule qui eſt comme la continuation de la branche ou tuyau, ſont, comme les membres, doués de ſenſibilité & font des mouvemens ſpontanés ; on remarque dans ces trois parties des traces de couleur ſanguine qui s'étendent juſques dans la tige, cette tige ou tuyau mince, ferme & élaſtique m'a paru inſenſible ; on trouve en-dedans, des taches rouges, il renferme quelque matière viſqueuſe blanche, demi-tranſparente, & ſon empattement, figure 2, n'a ni racinaux ni chevelu, c'eſt comme une ou pluſieurs bulles tranchées à moitié, figure 3, & collées par cette ſection contre le corps étranger ; il faut remarquer, comme on le voit dans la figure première, que ſur une tige il en croît d'autres, mais les animaux qui vivent ainſi ſur une tige commune ne m'ont point paru avoir de rapport entr'eux ni ſentir lorſque l'on touche leur voiſin. J'ai vu faire à ces animaux des contractions & des dilatations qui changent ou leur forme totale ou celle de quelques-unes de leurs parties, des mouvemens libres du corps & des membres ; je les ai vu ſaiſir fortement avec leurs membres les corps étrangers à la manière des anémones de mer ; j'ai tenté de leur donner comme nourriture de très-petits morceaux de moule, ils les ont ſaiſis & rejettés avec toutes les marques de détermination propre à déceler l'animal, après les avoir tâtés avec les différens membres ou grands ou petits, les avoir fait changer de lieu, ils ont manœuvré pour s'en défaire, comme il paroît qu'un animal de cette forme doit agir ; par exemple, l'un des petits morceaux de moule étant entre l'origine des grands & des petits membres, j'ai vu l'animal courber ſon pédicule

ou la partie de la tige qui eſt fléxible & ſenſible, juſqu'à être dans une poſition totalement renverſée, laiſſer tomber le morceau & ſe redreſſer auſſi-tôt. On ne doit pas oublier que tandis que le corps ſe courbe ainſi, les membres lâchent priſe, car ils adhérent aſſez fort au corps étrangers pour ſoutenir une choſe cinquante, peut-être cent fois plus lourde que n'étoit ce morceau.

A en juger par ce qui s'eſt paſſé dans ma petite ménagerie marine & ſous mes yeux, la vie active d'un individu *Floriforme* pourroit bien être de ſeize jours au bout deſquels il paroît ſouffrir; on voit ſe former un étranglement au haut du pédicule & l'animal, dont la peſanteur ſpécifique eſt plus grande que celle de l'eau, ſe détache & tombe au fond où il périt & ſe détruit en trois ou quatre jours. La partie de ſon corps où s'eſt fait l'étranglement ne paroît point percée, on voit au milieu un point de couleur ſanguine qui, examiné à la loupe, ne ſemble être qu'une eſpèce de tache intérieure; mais pendant que cet individu périt ainſi, (verra-t-on ſans ſurpriſe cette nouvelle reſſemblance avec les fleurs?) trois jours ou environ après ſa chûte, il en paroît un autre au bout de la même tige au haut du même pédicule. J'ai vu, j'ai ſuivi toute cette reproduction, j'ai vu tomber le ſucceſſeur pour être peut-être ſuccédé de nouveau Voilà bien une ſucceſſion établie, mais elle paroît juſqu'ici manquer de principe: le tuyau, la tige ou la branche, ne doit pas être inépuiſable, qui produira donc de nouveaux tuyaux, une nouvelle touffe? L'un des premiers individus que j'ai obſervé & qui étoit nouvellement pêché, laiſſa ſortir du centre qui eſt entre les petits membres, une matière gélatineuſe ou glaireuſe remplie de filets & ſemée de petits points rougeâtres, à-peu-près comme j'en ai vu dans d'autres animaux ſinguliers dont pluſieurs n'ont point encore été décrits; je ne ſais ſi ce n'eſt pas cette glaire blanche, ces filets blancs, ces points rougeâtres, qui ſe retrouvent ſous une forme aſſez ſemblable à de légères plantes marines ſur les branches & ſur les corps voiſins: ſi cela eſt, peu après elle y prend, vue à la loupe, celle de la figure 4. C'eſt pour ainſi dire comme une eau de ſavon battue ou ſoufflée, peut-être que quelque force expenſive la lui fait prendre; on y remarque en outre de petits tuyaux naiſſans, foibles, déliés, blancs, avec des points rougeâtres diſſéminés dans cette maſſe légère; enſuite on apperçoit, comme dans la figure 5, des demi-bulles, des tuyaux plus grands; à la vue ſimple ou aidée d'une foible loupe, ils ont l'air, comme je l'ai dit, d'une légère plante marine ou de petits plumaceaux; mais avec des ſecours plus puiſſants, j'ai cru y reconnoître la forme bien décidée des grandes tiges qui portent les animaux. Ce qui ma fait ſoupçonner que ce pourroit bien être la manière dont ſe fait la multiplication de ces êtres ſinguliers, c'eſt qu'après avoir jetté cette matière, l'animal paroît être à ſon période.

J'oſe me flatter que les Savans qui peuvent prendre quelque intérêt à ces ſortes d'obſervations, qui en appercoivent l'utilité à l'égard de pluſieurs points eſſentiels de Philoſophie, & particulièrement de l'animalité, verront avec plaiſir que je m'empreſſe de leur dénoncer pour ainſi dire les derniers termes où nous puiſſions la reconnoître, & me permettront de m'arrêter juſqu'à ce que de nouvelles obſervations me mettent à portée de ſatisfaire leur curioſité & de fournir un nouvel aliment à leur eſprit. Sans doute l'animalité ſe voile encore ſous des formes, ſous un volume qui nous échappent, mais lors même que je ne pourrai plus la ſuivre avec le ſecours des ſens, mes dernières obſervations, toujours d'accord avec des principes certains, ſerviront de baſe à quelques diſſertations, où l'on verra clairement que la ligne de démarcation qui ſépare les deux premiers règnes de la Nature ne peut-être effacée.

Corallines ſpongieuſes & fauſſes éponges.

En obſervant attentivement ſur les rivages du Gouvernement Général du Hâvre, & ailleurs, les corps marins qui ne ſont pas bien connus, je trouvai une grande quantité de ceux que tout le monde connoît, qui ont quelque reſſemblance avec les éponges, & dont les vagues ont jonché les rivages; j'en ai ouvert & déchiré un nombre conſidérable, ſans parvenir a en connoître les Architectes. Il a fallu, enfin, ſe déterminer à fureter dans les rochers ſur leſquels la mer laiſſe au moins 2 pieds d'eau lorſqu'elle ſe retire le plus; ce moyen a même été long-tems infructueux; ces productions marines que j'y obſervai étoient remplies de tant d'inſectes différens auxquels elles ſervent de logement & de retraite, que je ne ſavois ſur lequel jetter le ſoupçon: pluſieurs, cependant, m'ayant paru avoir un peu plus d'analogie par leur forme, leur couleur &c., avec les ſubſtances ſpongieuſes dans leſquelles ils étoient cachés, je les obſervai là autant qu'il étoit poſſible. J'en tranſportai avec ſoin, avec précaution, dans mon cabinet, & j'ai eu la ſatisfaction de découvrir qu'en effet quelques-uns de ces corps ſpongieux ſont l'ouvrage d'inſectes marins, mais même à quels inſectes ils ſont dus.

La figure première, planche deuxième, repréſente l'une de ces ſubſtances marines, à laquelle j'ai cru devoir donner le nom de *Coralline ſpongieuſe*. Le format m'a obligé de ne tracer ici qu'une partie de la vieille écaille d'huitre ſur laquelle je la trouvai. Cette production eſt, comme l'on voit, une maſſe aſſez informe de couleur tendre gris-cendré, aſſez aiſée à déchirer, & qui ne peut ſervir aux uſages de l'éponge parce qu'elle ne reprend l'eau que peu & difficilement lorſqu'on l'a preſſée, & que sèche, elle devient en quelque ſorte friable. Elle tient

plus que tout ce qu'on nomme éponge, de la nature des corallines; la figure 2 en repréſente la texture, vue à la loupe; on y remarque un nombre de petits tubes ſans ordre, les uns d'une petiteſſe extrême, d'autres d'une groſſeur moyenne; enfin le plus gros de tous s'apperçoit à la figure première. C'eſt dans ce tuyau, de même matière que toute la maſſe, qu'étoit logé l'animal repréſenté de grandeur naturelle par la figure 3, & vu au microſcope comme l'offre la figure 4. C'eſt à l'aide de cet inſtrument que j'ai apperçu, non-ſeulement la forme qu'on voit, mais auſſi cette multitude innombrable de gouttes qui exudent de ſon corps, & qui en ſe condenſant forment la matière de la coralline ſpongieuſe, & les tuyaux dont elle eſt en partie compoſée. Cet animal, ou cette eſpèce de chenille, a, comme l'on voit, 32 pieds ou crochets déliés de chaque côté. Une touffe de membres articulés à la partie antérieure & un grand nombre de longs poils; elle a auſſi intérieurement des viſcères que laiſſe voir ſa tranſparence, la plupart ſont de couleur ſanguine. Les gouttes, qui en ſe condenſant & en ſe réuniſſant forment la matière de la coralline ſpongieuſe, ne ſont marquées ici que des deux côtés, mais elles exudent de tout le corps. La maſſe eſt formée de deux matières, qui au fond peuvent être la même, l'une ſans texture, l'autre façonnée par l'animal en forme de tuyaux, & plus ferme, plus tenace que la première. Je ſoupçonnerois volontiers qu'un ſeul ou un petit nombre d'animaux de cette nature peut former une maſſe auſſi groſſe que celle-ci en changeant de place & formant un nouveau tuyau à meſure qu'il grandit, & qu'enfin, parvenu à un certain terme, il reproduit de nouveaux individus qui forment de nouvelles maſſes. Ceci n'eſt qu'une conjecture, fondée ſur ce que la matière qui ſort du corps de celui que j'ai obſervé eſt très-abondante, comme on le peut voir par la figure 4, & qu'on a beaucoup de peine à découvrir dans ces corallines ſpongieuſes les animaux qui les forment.

Fauſſe-éponge.

Une autre eſpèce de production marine, que je nomme *fauſſe-éponge*, d'un blanc jaunâtre, repréſentée par la figure première, planche 3, ſur un petit gland de mer au-deſſus d'une coquille de groſſe moule, eſt due à un animal tout différent du premier. Il eſt vû de grandeur naturelle figure 2, & groſſit au microſcope dans les figures 3 & 4 de la même planche, dont l'une, 3, repréſente le deſſus, l'autre 4, le deſſous, auſſi le tiſſu de cette production marine eſt-il différent de celui de la coralline ſpongieuſe. Il offre, au lieu de tuyaux, de petites cavités oblongues dans leſquelles l'animal eſt bloti. La matière eſt un peu rameuſe & cotonneuſe, la macération fait voir une ſtructure rameuſe & pliante, mais

qui ne reprend qu'imparfaitement l'eau. Quant à l'animal qui la produit, il paroît écailleux par-dessus, & cette matière m'a paru sortir de dessous ses écailles qui sont au nombre de 12 de chaque côté, & peut-être autant au milieu du dos; je dis peut-être, parce que la matière y étoit abondante, & que je n'ai pu l'en retirer. Les deux marques rondes de la partie antérieure pourroient être des yeux. L'animal a 4 membres transparens & pointus à cette partie antérieure, 12 à-peu-près semblables de chaque côté, & 2 derrière. Le dessous offre 24 autres membres de chaque côté, en forme de pinceaux.

Qu'il me soit permis de me réserver à parler plus amplement de ces corps, lorsque je donnerai la figure & la description de plusieurs autres que je connois. J'en ai observé depuis long tems qui sont d'une belle couleur de chair de melon, d'autres sont verdâtres &c. Il me manque quelques certitudes, & je n'aime pas à donner des choses incertaines. Ces corps marins, & beaucoup d'autres, me sont connus depuis l'enfance, mais il est un tems & des circonstances où l'on doit se demander : *qui produit cela ?* & faire des observations pour le découvrir; c'est là le point difficile. On peut, comme je l'ai insinué, se tromper à cause du nombre considérable des différens insectes qui y cherchent une retraite, une embuscade, la nourriture, & même un point d'appui, par de nouveaux ouvrages, qui unis aux premiers, changent l'aparence de la production, tout cela n'est pas même nécessaire pour y jetter des différences. Entre ce que je viens de décrire sous le nom de fausse éponge, il y en a qui ont bien la même texture que celle de la planche 2, mais une forme toute différente, j'en ai dessiné plusieurs pour mon portefeuille. Je pense que le tissu tient à la forme de l'animal, à ses besoins, à la nature de la matière, & à la manière dont elle se condense; mais que la forme totale de la masse est un peu accidentelle.

DESCRIPTION

Et Hiſtoire Naturelle du Pégot;

Par M. DE LAPEIROUSE, *de l'Académie des Sciences, Inſcriptions & Belles-Lettres de Toulouſe, &c. . . .*

SI la deſcription sèche & aride des oiſeaux eſt peu agréable par elle-même, elle eſt cependant abſolument néceſſaire pour nous en donner une connoiſſance aſſurée. Ce ne ſont que les détails particuliers ſur les mœurs & les habitudes des différentes eſpèces qui peuvent nous aider à répandre quelques agrémens ſur leur hiſtoire. Mais il eſt ſi difficile de les obſerver de près dans l'état ſauvage, ils ont tant de moyens d'éviter ou de fuir l'œil curieux & inquiétant de l'homme, qu'il ne faut pas s'étonner ſi nous ne connoiſſons encore que très-imparfaitement pluſieurs de ceux qui habitent près de nous; & ſi quelques-uns même ont juſqu'ici entièrement échappé aux regards des Obſervateurs.

Je crois qu'on doit mettre dans ce nombre l'oiſeau que je vais décrire: je n'ai du moins rien trouvé dans les Ornithologiſtes, qui pût avoir quelque rapport avec lui. J'ai vu ſeulement la peinture d'un oiſeau à qui l'on a donné le nom de *Fauvette des Alpes* dans le recueil des planches enluminées de l'Hiſtoire Naturelle de M. de Buffon, n°. 668, *fig.* 2, que j'ai ſoupçonné être le même que le *Pégot*. Ce deſſin ne reſſemble pas du tout à mon original. Les couleurs, la diſtribution des teintes, les proportions des parties, le port de l'oiſeau, tout cela eſt ſi différent, que je ne ſerois pas ſurpris ſi je m'étois trompé dans mes conjectures (1).

Je laiſſe à cet oiſeau le nom de *Pégot*, ſous lequel il eſt connu dans les montagnes du haut Comminges, parce qu'il a le mérite de peindre le caractère hébêté de cet oiſeau; *Pec* en langue vulgaire du pays ſignifiant un imbécile.

Le pégot a 6 pouces & demi de longueur depuis le bout du bec juſqu'à l'extrémité de la queue, & 10 pouces & demi d'envergure. La partie ſupérieure de la tête, du cou, les plumes ſcapulaires & le croupion ſont d'un gris fort ſombre, avec une tache noire dans le mi-

(1) Je donnerai une peinture fidèle de cet Oiſeau, dans un Ouvrage ſur l'Hiſtoire Naturelle des Pyrénées, auquel je travaille depuis long-tems.

lieu de chaque plume; ces taches occupent un plus grand espace, plus elles se rapprochent de la queue. Le bec est droit, presque plat à sa base: la place des narines y est profondément empreinte. La mandibule supérieure est noire, les bords en sont jaunes vers la naissance du bec. Le demi-bec inférieur est jaune, noir vers la pointe. Depuis la naissance du bec jusqu'aux yeux on voit quelques poils noirs & longs. L'iris est châtain. La gorge est blanche, tachée de noir; les taches sont placées au bout des plumes. La poitrine est grise; les flancs sont fauves bordés de gris. Les cuisses sont grises, les jambes & les pieds couleur de chair, les doigts longs, les ongles courts & noirs.

L'aile a 18 pennes grises presque tronquées à leur extrémité; les plus intérieures sont bordées d'un gris plus clair tirant sur le fauve. Les couvertures du dessous sont grises, celles du dessus sont plus foncées que l'aile, & terminées par des taches blanches, placées au bout des plumes.

La queue a 2 pouces de long, & 12 pennes, dont le côté extérieur est fort étroit, & le bout taché de fauve. Les couvertures supérieures sont marquées de blanc à l'extrémité de chaque plume: les intérieures sont d'un brun foncé bordé de blanc. Ce qui forme dans le milieu de chaque plume une tache qui a la figure à-peu-près d'un fer de lance très-aigu.

Le pégot habite les Pyrénées & les Alpes; il choisit constamment les pointes les plus élevées & les plus solitaires des montagnes arides; c'est dans ces retraites désertes, qu'ignoré de tout l'univers, il se livre sans trouble aux douces impulsions de la nature. S'il en faut croire le rapport des pasteurs, ils construisent avec adresse un nid circulaire, pour lequel ils employent les mousses & les gramens. Ils le placent dans le creux abrité d'un rocher, car ils paroissent craindre le vent du nord, & ils se tiennent toujours à l'exposition du midi. Ils pondent communément cinq ou six œufs. Ils vont toujours deux à deux, ce qui peut faire présumer que leur union est durable & constante. Ils n'abandonnent les sommets de leurs montagnes chéries, que lorsqu'il s'y élève en hiver des tempêtes ou des ouragans; alors, ils se précipitent en troupes dans les vallées, ils se réfugient dans les aspérités des rochers, ou derrière les arbrisseaux qui croissent dans leurs fentes; ils sont si effrayés ou si hébétés, qu'ils donnent dans tous les piéges; ils servent de jouet aux enfans qui s'amusent à les tuer à coups de pierres.

Les Voyageurs rencontrent souvent des pégots sur le sommet des montagnes; ils sont posés à terre deux à deux: quelquefois ils grimpent le long des rochers en s'aidant de leurs ailes, & soit confiance, soit stupidité, l'aspect de l'homme ne les effraie pas, ils se laissent approcher de très près.

J'en ai pris pluſieurs en vie. J'ai employé, ſans ſuccès, tous les petits ſoins poſſibles pour les accoutumer à l'eſclavage. L'amour de la liberté eſt puiſſant chez cet oiſeau, pour lui inſpirer le courage de ne pas ſurvivre à ſa perte.

Les couleurs ſombres & obſcures de ſon plumage répondent parfaitement à la mélancolie de ſon caractère. Quelques recherches que j'aie faites, perſonne n'a pu m'aſſurer d'avoir entendu ſon chant: & quoique j'aie été à portée d'en obſerver un grand nombre, je n'ai pu m'appercevoir que ni la crainte, ni le plaiſir, ni le beſoin lui fiſſent pouſſer aucun cri. Le pégot ſeroit-il muet, ou ingrat envers la nature, dont tous les oiſeaux ſentent, reconnoiſſent, & célébrent les bienfaits par leurs chants?

Cet oiſeau eſt granivore; il ſe nourrit auſſi d'inſectes: il paroît même en être plus friand que des graines. Du reſte je n'ai remarqué aucune différence entre le mâle & la femelle, ſoit dans la grandeur, les proportions, ou les couleurs.

Voilà tout ce que mes obſervations ont pu me fournir ſur les mœurs de cet oiſeau. A n'en juger que par les ſignes extérieurs, le pégot pourroit être placé dans la famille des fauvettes. Il me paroît en différer ſinguliérement par les qualités morales; & l'on doit en tenir quelque compte dans une diſpoſition des corps naturels, dans laquelle on aura pour but de ranger tous les êtres à peu-près de la même manière, dont ils paroiſſent à notre foible vue être liés entr'eux dans la grande chaîne de la nature.

DESCRIPTION

De l'éruption du Volcan de Tanna (1), *& des tentatives que firent le Capitaine* COOK *&* MM. FORSTER *pour examiner ce Volcan, & de diverſes Expériences ſur des Sources d'eaux chaudes.*

„ LE ſoir du 5 du mois d'Août 1774, nous vîmes briller la flamme
„ du volcan, & de cinq en cinq minutes nous entendions une explo-
„ ſion. Ce phénomène merveilleux avoit attiré notre attention toute

(1) Tanna eſt une iſle des plus méridionales des nouvelles Hébrides. Le hâvre de cette iſle où mouilla la Réſolution, que montoit le Capitaine Cook, & qui lui a la

» la journée : le bruit de quelques-unes des explosions égaloit celui » des plus violens coups de tonnerre, & un fracas sourd retentissoit » pendant une demi-minute ; l'air étoit rempli de particules de fumée » & de cendres, qui nous causoient beaucoup de douleur quand elles » nous tomboient dans les yeux. Les ponts, les agrêts & toutes les » parties du vaisseau furent remplis de cendres noires l'espace de quel- » ques heures, & le même sable, mêlé de fraisil & de pierre ponce, » couvroit la côte de la mer. Ce volcan étoit éloigné de notre hâvre » de cinq ou six milles ; mais comme plusieurs collines occupoient » l'espace intermédiaire, nous n'en appercevions que le sommet, qui » vomissoit continuellement de la fumée «... (1).

Pendant la nuit du 6, le volcan qui nous restoit à l'oueſt, à quatre milles, vomit des torrens de feu & de fumée, comme la nuit précédente, & les flammes s'élevèrent au-dessus de la montagne qui nous en séparoit. A chaque éruption, il grondoit avec un bruit semblable à celui d'une mine profonde, au moment qu'elle éclate. Une pluie abondante qui tomba alors, parut lui donner encore plus d'activité.

» Il avoit cessé ses éruptions l'après-dîner de la veille ; mais il les » recommença de nouveau à quatre heures du matin : il étoit tombé » de la pluie pendant la nuit ; ses feux produisoient un très-beau » coup-d'œil. La fumée qui s'échappoit en gros tourbillons épais, » étoit teinte de différentes couleurs, de jaune, orangé, cramoisi & » pourpre, & elle se terminoit en gris rougeâtre & brun. Dès qu'il » y avoit une nouvelle explosion, les champs & les forêts de tout le » pays prenoient aussi une teinte orange & pourpre, suivant leur dis- » tance, ou leur exposition particulière à la lumière du volcan... «

---

donné son nom, est à la pointe la plus orientale de l'isle par les 19 degrés 32′, 25″ ½ de latitude sud, & les 169 degrés 44′, 35″ de longitude à l'est. M. Walles qui donna cette latitude & cette longitude au Capitaine Cook trouva que l'aiguille aimantée déclinoit de 7 degrés 14′, 12″ à l'est, & que l'inclinaison de sa pointe sud étoit de 45 degrés 2′ ½, il observa encore que le tems de la haute mer dans les Sizygies, arrivoit à 5 h. 45′, & que la marée s'élevoit & retomboit de 3 pieds.

Les Isles septentrionales de cet Archipel furent découvertes en 1606, par Quiros, Navigateur célèbre. Elles furent reconnues ensuite par M. de Bougainville en 1768. Il débarqua sur l'Isle des Lépreux & borna ses découvertes à trouver que la terre n'étoit point continue, mais un amas d'Isles, qu'il nomma l'Archipel des grandes Ciclades. Cook qui a déterminé exactement l'étendue & la position de toutes ces Isles leur a donné le nom de *Nouvelles Hébrides*. Elles sont situées entre 14 degrés 29′, & 20 degrés 4′ latitude sud, & entre 166 degrés 41′, & 170 degrés 21′ longitude orientale. Elles s'étendent l'espace de 125 lieues dans la direction du nord-nord-oueſt ¼ oueſt, & du sud-sud-est ¼ est.

(1) Les Guillemets marquent la narration de M. Forster ; les alineas qui n'en ont pas sont du Capitaine Cook.

Durant la nuit & toute la journée du 2, le volcan devint excessivement incommode : il grondoit d'une manière terrible ; il poussoit jusqu'aux nues des torrens de feu & de fumée à chaque explosion, dont l'intervalle n'étoit guères que de 3 ou 4 minutes ; du vaisseau, nous le voyions lancer en même-tems des pierres d'une prodigieuse grosseur ; les petites colonnes de vapeurs, qui s'élevoient des environs du cratere, nous paroissoient être des feux allumés par les Insulaires.

» Le feu en-dedans du cratere du volcan éclairoit encore les nuages » de fumée lorsque nous débarquâmes sur la grève, où nous vîmes » peu d'habitans : nous nous rendîmes dans la partie de l'oueſt, où » nous avions observé un sentier, qui conduisoit à une colline escar- » pée sur le côté oueſt de la baie. Nous montâmes sans peine à travers » les plus jolis bocages d'arbres & d'arbrisseaux qui y croissoient d'eux- » mêmes, & qui répandoient par-tout une odeur parfumée & rafraîchis- » sante. Plusieurs espèces de fleurs embellissoient le feuillage touffu, & » des liserons enlacés comme le lierre, jusqu'au sommet des plus grands » arbres, les ornoient de guirlandes bleues & pourpres ; un grand » nombre d'oiseaux voltigoient autour de nous & animoient la scène. » Nous n'apperçûmes pas un seul naturel sur la première coupe de » cette montagne, & aucune plantation ne frappa nos regards. Après » avoir fait environ un demi mille par différens détours, nous attei- » gnîmes une petite clarière couverte d'une herbe molle, & environ- » née des arbres les plus charmans de la forêt. Le soleil étoit alors » très-chaud, car cet endroit eſt à l'abri de tous les vents, nous sen- » tions une vapeur de soufre qui s'élevoit du terrein & qui ajoutoit » encore à la chaleur du lieu. A gauche du sentier, presque caché par » les branches des figuiers sauvages, il y avoit une petite levée de » terre blanchâtre, & une vapeur s'élevoit continuellement de cette » monticule : la terre étoit si chaude que nous pouvions à peine y » poser le pied, & nous la trouvâmes imprégnée de soufre. En la re- » muant, les vapeurs jaillissoient avec plus de vivacité, & nous y remar- » quâmes en partie une qualité styptique ou astringente pareille à celle » de l'alun. Delà, nous montâmes beaucoup plus haut, & nous par- » vînmes à une autre ouverture du bois qui étoit un peu stérile. Nous » y découvrîmes deux nouveaux cantons qui jettoient de la vapeur, » mais en moindre quantité & d'une odeur moins forte. La terre qui » couvroit ces solfaterras, étoit de la même nature que celle de la » première, & le soufre dont elle étoit remplie lui donnoit un teinte » verdâtre (1), nous recueillîmes aux environs, de l'ocre rouge de

(1) Nous dirons que la description de ces Solfaterras, ou *Solfatara* eſt absolument analogue a celle que l'Abbé Nollet a donnée dans le Volume 1750, de l'Acadé-

» l'eſpèce qu'emploient les naturels pour ſe peindre le viſage «.

» Le volcan étoit alors plus bruyant que jamais : à chaque explo-
» ſion, la vapeur s'élevoit des ſolfaterras en beaucoup plus grande
» abondance qu'auparavant, & formoit des nuages épais blancs; ce qui
» ſemble indiquer qu'elles ont des liaiſons ſouterreines avec cette
» montagne brûlante, dont les convulſions les affectent par des moyens
» qui nous ſont inconnus. Obſervant que c'étoit la ſeconde fois que
» les exploſions du volcan recommençoient après la pluie, on ſoup-
» çonna que la pluie les excite, en quelque ſorte, en produiſant
» ou en accroiſſant la fermentation des diverſes ſubſtances minéra-
» les (1). Après avoir examiné ces ſoupiraux ſinguliers, nous grimpâ-
» mes encore quelques pas, & nous découvrîmes un grand nombre
» de plantations en différentes parties de la forêt..... bien-tôt nous
» apperçûmes le volcan entre les arbres, & il nous parut que, pour

---

mie de la Solfatara près de Pouzzol, dans le voiſinage de Naples. On peut encore conſulter ce qu'a dit de cette même Solfatara M. le Chevalier Hamilton, dans ſon magnifique Ouvrage ſur les Volcans des Deux Siciles. Dans les pays volcaniſés & ſur-tout dans ceux où les volcans brûlent encore, ou ne font que s'éteindre, on rencontre des Solfataras. Après celle de Pouzzol, la plus fameuſe ſans doute eſt la Soufrière de la Guadeloupe, dont M. Peyſſonel a donné une deſcription ſi intéreſſante. M. Galeati dans ſon Voyage de Bologne, à Saint-Pélérin, a publié des détails aſſez circonſtanciés d'une eſpèce de Solfaterra que l'on voit à *Barigatia*, vis-à-vis le mont Cimone. Il faut bien diſtinguer ces Solfataras de ces terreins qui renfermant dans leur ſein des débris de végétaux & d'animaux, laiſſent échapper du gaz inflammable produit par la fermentation, & qui s'allume à l'approche d'une bougie, tel que la fontaine brûlante du Dauphiné, (Voyez ſa deſcription dans le Journal de Phyſique 1775. Tome 6, page 124.) & de Baku en Perſe.

(1) M. le Chevalier Hamilton a remarqué pareillement que l'activité du Véſuve augmentoit après la pluie. La cauſe de ce phénomène eſt facile à trouver. L'air eſt abſolument néceſſaire à la combuſtion des corps : & tout corps, même le plus inflammable, tel que la poudre de charbon, ne ſe conſumera jamais, ſi l'air ne ſe renouvelle pas à ſa ſurface. La chaleur prodigieuſe qui règne dans les crateres des volcans, raréfie extraordinairement l'air qui s'y trouve & qui eſt produit en partie de la décompoſition des ſubſtances qui brûlent. Les gouttes de pluie froide qui tombent, condenſent ſubitement & l'air & les vapeurs raréfiées, à-peu-près comme dans la pompe à feu; elles refoulent alors ſur les matières embrâſées, & y appliquent le feu plus immédiatement. Ces mêmes gouttes réduites elles-mêmes en vapeurs, fourniſſent une nouvelle quantité d'air qui donne au feu une nouvelle activité. Comme la réaction eſt toujours en proportion de l'action, le feu retardé un inſtant acquiert bien-tôt des forces plus conſidérables. De plus, rien n'approche de l'effet des vapeurs aqueuſes en expanſion, ſi quelqu'obſtacle s'oppoſe à leur dilatation. Les parois du cratere forment ici cet obſtacle, que ces vapeurs ont à ſurmonter. Tout le monde connoit les exploſions terribles occaſionnées par la chûte d'une goutte d'eau quand elle pénètre dans une maſſe de métal fondu. Les gouttes de pluie produiront les mêmes effets lorſqu'elles tomberont tout d'un coup ſur des matières volcaniques embrâſées, ſur des maſſes de laves en fuſion.

» y arriver, il nous restoit encore deux lieues à faire à travers des collines » & des vallées. Nous voyions cependant son éruption, ainsi que les » masses énormes de roches qu'il vomissoit parmi les tourbillons de » fumée; quelques-unes étoient au moins aussi grosses que le corps » de notre longue chaloupe. Comme il ne nous étoit arrivé aucun » accident, & que nous n'avions pas rencontré un seul naturel, nous » pensions à en approcher; mais, en causant, nous allarmâmes sans » doute les Insulaires des plantations; car à l'instant, nous en enten- » dîmes un ou deux qui souffloient dans de grandes conques, dont » les nations Sauvages & sur-tout celles de la mer du Sud, se servent » pour sonner le tocsin. Nous résolûmes alors de retourner sur nos » pas, & sans être découverts par les naturels, nous regagnâmes la » Solfaterra que nous avions découverte la dernière...«

Le Volcan étoit agité de convulsions, & les cendres qu'il vomissoit avec le feu obscurcissoient l'air. La pluie qui tomba dans ce moment, étoit un composé d'eau, de sable & de terre; de telle sorte qu'on pouvoit l'appeller une ondée de vase. Nous étions couverts de cendres, à moins que le vent ne soufflât avec force dans une direction opposée.

» L'espèce singulière de Solfaterra de la colline occidentale, occupoit » si fort notre attention, que nous nous y rendîmes le lendemain 12, » au matin. Quelques Officiers, & M. Hodges, nous accompagnèrent. » Le Volcan continua à gronder toute la journée, & à vomir des quan- » tités prodigieuses de petites cendres noires, qui, examinées de près, » furent reconnues pour des schorls de forme d'aiguilles, à demi trans- » parentes (1). Tout le pays étoit jonché de ces particules, & en herbo-

(1) Ce phénomène singulier observé par M. Forster doit donner la solution du fameux problême de la formation du Schorl. Les Naturalistes ou simples Nomenclateurs ou Chymistes, n'ont pu s'accorder sur cet objet. Presque toutes les matières volcaniques, comme pouzzolane, basalte & lave de toutes les espèces contiennent des crystaux de schorls; & d'un autre côté, on rencontre ces mêmes crystaux dans du quartz, dans du feld-spath, dans du schiste, dans des pierres ollaires, dans du spath calcaire, dans de la roche de corne, dans du crystal de roche, dans des mines de fer, & d'étain; les granites en sont communément remplis; en un mot, le schorl est infiniment plus commun qu'on ne le pensoit. Les Savans qui ne l'avoient étudié que dans les productions de volcan, comme M. Ferber, appuyés sur des raisons assez plausibles, concluoient que ces crystaux, ainsi que ceux du grenat, avoient été formés par le feu, ou plutôt, que la matière des schorls renfermée dans les laves & les basaltes, & en fusion comme eux, prenoit dans le refroidissement une figure crystalline qui lui est propre. C'est dans l'ouvrage même de ce Naturaliste qu'il faut lire les preuves dont il appuye son système, comme la difficulté de concevoir qu'il ait été déposé au-dessous des volcans une provision aussi considérable de crystaux de schorl, qu'il y en a dans les laves du Vésuve; que ces crystaux, même en supposant leur préexistence, aient pu conserver leur figure crystalline au milieu de l'embrâsement; comment ne sont-ils pas entrés en fusion & convertis eux-mêmes en lave

» risant, elles furent très nuisibles à nos yeux, parce que chaque feuille » en étoit entièrement couverte. Il faut dire que le Volcan & ses pro- » ductions, semblent contribuer beaucoup à cette richesse de végéta- » tion, qui est si remarquable sur cette isle. Plusieurs plantes y prennent » deux fois la hauteur qu'elles ont dans les autres contrées; leurs feuilles » sont plus larges, leurs fleurs plus grandes, & leur parfum plus fort. On

---

dans une chaleur aussi prodigieuse? Comment les petits grenats blancs que l'on rencontre dans les pierres ponces rouges de Pompeia & d'autres endroits, dans les chrysolithes, dans les fausses hyacinthes & dans les topases dont fourmillent les laves du Vicentin, & que M. Faujas a retrouvés dans les laves de Montbrul, dans celles de la montagne de la Coupe, du Colombier, à la Gravenne de Montpezat, &c. comment, dit il, ces cryſtaux ont-ils pu s'y introduire? M. Fougeroux de Bondaroy dans son Mémoire sur le Vésuve, année 1766 de l'Académie des Sciences, après avoir examiné si ces cryſtaux se sont formés pendant que les laves refroidissoient, ou s'ils existoient auparavant, ou ont été enveloppés dans la matière fluide, avoue qu'il n'y a pas assez d'observations pour établir une théorie certaine sur cette matière. M. Desmarest, dans son Mémoire sur le basalte, troisième partie, année 1773 de l'Académie des Sciences, avoit déjà résolu ce problême en prouvant par induction, que puisque toutes ces matières se trouvoient dans du quartz, dans les granits en filons même très-étendus dans les pays qui ont servi d'aliment aux volcans, il n'étoit pas plus étonnant de rencontrer dans les laves, ces cryſtaux qu'il désigne sous le nom générique de *Gabbro*, que d'y rencontrer du quartz, ou des matières spatheuses ou calcaires. De plus, si, comme quelques-uns le prétendent, toute matière fondue indépendamment de telles ou telles cryſtallisations primitives, devoit produire en se refroidissant, des cryſtaux semblables à ceux du *gabbro*; si ces cryſtaux étoient proprement le résultat d'un certain degré de dépuration qu'éprouvoient les matières fondues dans les foyers des volcans, pourquoi les verres de volcans & les basaltes d'un grain serré, qui sont la matière la plus épurée, ne renfermeroient-ils pas toujours ces cryſtaux? Pourquoi, au contraire, se rencontrent-ils aussi souvent dans les laves spongieuses, dans les scories, dans les terres cuites & à moitié fondues, que dans les laves de la nature la plus parfaite?

Enfin, M. de Faujas de Saint-Fond, dans son Ouvrage sur les volcans, p. 104, répond article par article aux objections de M. Ferber; elles paroissent exactement résolues, & par le raisonnement & par les faits. Le phénomène observé à Tanna, par M. Forster est, je crois, le complément de cette démonstration. Et en effet, comment, ceux qui attribuent la formation des schorls ou au refroidissement des laves, ou à la dépuration des matières volcaniques, pourront-ils expliquer l'origine de cette immense quantité de petits cryſtaux de schorls vomie avec une nuée de cendres? La cryſtallisation se fera-t-elle opérée dans le réservoir même du volcan? mais cette supposition contredit leurs principes, puisqu'ils y supposent une chaleur prodigieuse qui vitrifie tout. Sera-ce à la sortie du cratere, en traversant les régions froides de l'atmosphère? Mais qui ne sait que le moindre mouvement, & à plus forte raison un pareil mouvement de translation, s'oppose nécessairement à toute cryſtallisation régulière. N'est-il pas plus simple de dire, que le feu du volcan ayant rencontré une masse de cryſtaux de schorls engagée dans quelque gangue, a été assez fort pour calciner cette gangue, mais pas assez pour attaquer les cryſtaux; & qu'ensuite ces petits cryſtaux ont été vomis pêle-mêle avec les cendres?

» a fait la même observation dans les différentes terres volcaniques : le sol » du Vésuve & de l'Etna, passe pour le plus fertile de l'Italie & de la Sicile, » & on en tire des vins qui sont au nombre des plus exquis que produise » l'Italie. Le terrein volcanique de l'Habicht-Swald, en Hesse, quoique » situé dans un pays élevé, froid & stérile, est couvert de verdure & » d'une fertilité étonnante. Les plantes indigènes & étrangères y croissent » en foule & en abondance. On y trouve les jardins du Landgrave, qui » raviſſent tous les spectateurs. Pour vous borner ici aux lieux que nous » avons parcourus dans ce voyage, les isles de la Société, les Marqui- » ses, & quelques-unes des isles des Amis, où nous avons apperçu des » restes de Volcan, ainsi qu'Ambrym & Tanna, où l'on voit des mon- » tagnes brûlantes, ont un sol fertile, où la Nature déploye la magnifi- » cence du règne végétal. L'isle de Pâques, elle-même, entièrement » bouleversée par des éruptions de volcan, produit des végétaux & des » racines utiles, sans autre sol que des cendres & des pierres ponces, » quoique la chaleur ardente du soleil suffit seule pour dessécher & dé- » truire toutes les plantes (1).

» Nous atteignîmes bientôt le premier endroit d'où jaillissoit la fumée; » mais voyant au-dessus de nous des naturels, nous montâmes vers eux » sans nous arrêter. C'étoient les mêmes qui nous avoient si bien traités » la veille, & dès qu'ils nous découvrirent, ils envoyèrent un d'entr eux » dans l'intérieur du pays. M. Hodges dessina des points de vue, tandis » que nous examinions des plantes, & que nous suspendions un ther- » momètre, avec une échelle de Fahrenheit, sur un arbre à l'ombre. » Ce thermomètre se tenoit à 78 degrés (2) à bord du vaisseau, » à 8 heures & demie, tems de notre départ : comme celui qui le

(1) La fécondité des campagnes qui environnent les volcans est certainement due aux particules salines & vitrioliques que contiennent les laves, & aux engrais provenant des cendres alkalines. La vicissitude du froid & du chaud, du soleil & de l'humidité de l'atmosphère venant à décomposer les laves, met ces différens sels à nud, la pluie les délaie & les entraîne avec elle dans les premières couches de la terre, où ils concourent puissamment à la nutrition & au développement des végetaux. Ces sels par leur fermentation produisent encore un degré de chaleur uniforme & considérable. C'est sans doute a cette chaleur qu'il faut attribuer la fertilité de certains pays qui seroient peut-être des masses de rochers, de glace & de neige. Le Japon, par exemple, situé au-delà du quarantième degré, seroit très froid & stérile à cause de sa grande élévation, si huit volcans répandus dans les différentes contrées de ce Royaume, ne réchauffoient continuellement l'atmosphère & n'influoient sur la fertilité du sol.

(2) Suivant le Thermomètre de comparaison que l'on trouve dans le second volume de l'Introduction au Journal de Physique, ce soixante-dix-huitième degré répond environ au 28 de Réaumur, & suivant une division d'Assier Périca au $20\frac{1}{2}$.

» portoit l'avoit appuyé près de ſon corps, il s'étoit élevé à 87 degrés (1); » mais, après avoir été ſuſpendu 5 minutes à un arbre, à 20 verges » de la Solfaterra, il reſta à 80 degrés (2). Nous fîmes un trou en » terre, aſſez profond pour contenir le thermomètre dans toute ſa lon- » gueur, & le tenant dans ce trou, au bout d'un bâton, il monta en une » demi-minute à 170 degrés (3). Nous l'y laiſsâmes 4 minutes, & à la » fin de ce tems, il marquoit encore le même degré. Au moment où on » le ſortit, il tomba à 160 degrés (4), & inſenſiblement dans peu de » minutes, à 80 degrés (5). La vapeur qui partoit de cet endroit, étoit » par conſéquent très-chaude. Les naturels, qui s'apperçurent que nous » creuſions dans la Solfaterra, nous prièrent de ceſſer, en nous diſant » que le terrein prendroit feu, & qu'il reſſembleroit au volcan qu'ils » appellent *Aſſoòr*. Ils paroiſſoient beaucoup appréhender quelque mal- » heur, & ils étoient très-mal à leur aiſe, dès que nous faiſions la moin- » dre tentative pour remuer la terre ſulphureuſe. En montant plus haut, » nous trouvâmes d'autres endroits fumans, & de la même nature que » celui qu'on a décrit. Les meſſagers que ces bons Indiens avoient dé- » pêchés, revinrent alors avec des cannes de ſucre & des noix de cocos, » & nous régalèrent comme le matin de la veille. Après ce rafraîchiſſe- » ment, nous nous avançâmes encore plus haut, vers une autre colline » que nous apperçûmes, & d'où nous eſpérions voir le volcan de plus » près. Mais, à l'approche de quelques plantations, les naturels ſortirent » & nous indiquèrent un ſentier, qui, à ce qu'ils prétendoient, menoit » directement au volcan ou à l'*Aſſoòr*; nous le ſuivîmes l'eſpace de » pluſieurs milles, à travers différens détours, environnés de bois qui » nous cachoient le pays de toutes parts. Enfin nous atteignîmes la côte » de la mer d'où nous étions partis, & nous reconnûmes, ou du moins » nous jugeâmes, que les naturels avoient eu l'adreſſe de nous écarter » ainſi de leurs habitations «.....

Le 14, au matin, nous partîmes pluſieurs pour aller reconnoître le volcan d'auſſi près qu'il nous ſeroit poſſible. Nous prîmes le chemin de l'une de ces crevaſſes par où s'exhalent des fumées. En y arrivant, nous creuſâmes la terre dans l'endroit le plus chaud, » & nous répétâmes » l'expérience du 12, avec cette différence, que le thermomètre fut » entièrement enſeveli dans la craie blanche, d'où ſortoit la vapeur.

---

(1) Journal de Phyſique, 36 de Réaumur; Périca, $24\frac{1}{2}$.

(2) Journal de Phyſique, $29\frac{1}{2}$. Périca, $21\frac{1}{2}$.

(3) Journal de Phyſique, $84\frac{1}{2}$. Périca, $61\frac{1}{2}$.

(4) Journal de Phyſique, 78. Périca, 57.

(5) Journal de Phyſique, $29\frac{1}{2}$. Périca, $21\frac{1}{2}$.

» Après qu'il y eut resté une minute, il s'éleva à 210 degrés (1), ce qui » est à-peu-près la chaleur de l'eau bouillante; & il fut à ce point tant » que nous le tînmes dans le trou, c'est-à-dire, l'espace de 5 minutes. Dès » qu'on l'en sortit, il retomba sur-le-champ à 95 degrés (2), & peu-à-peu » à 80 (3), point où il étoit avant l'immersion. La hauteur perpendicu- » laire de la première Solfaterra, au-dessus du niveau de la mer, est » d'environ 80 verges «.

La terre autour de cette place étoit d'une odeur sulphureuse, douce & humide; la surface formoit une légère croûte, sur laquelle on voyoit du soufre, & une substance vitriolique d'un goût d'alun; le terrein, affecté par la chaleur, n'étoit guères que de 8 ou 10 verges quarrées; & tout à côté croissoient des figuiers, qui étendant leurs branches au-dessus de cette terre brûlante, paroissoient se plaire dans leur situation (4). Nous pensâmes que cette chaleur extraordinaire étoit occasionnée par la vapeur de l'eau bouillante, fortement imprégnée de soufre. On m'avoit dit qu'en plusieurs autres endroits, la terre étoit également échauffée dans un espace plus considérable; mais nous ne nous détournâmes point de notre chemin pour les observer, & nous continuâmes de monter par une route si couverte d'arbres sauvages, d'arbustes & d'autres plantes, que les fruits à pain & les cocotiers se trouvoient en quelque manière étouffés. De distance en distance, nous trouvions des maisons, des habitans & des terreins cultivés. Quelques cantons étoient depuis long-tems en état de culture; plusieurs y étoient depuis peu, & quelques-uns commençoient seulement à être défrichés, & on n'y avoit encore rien planté. Le défrichement qui précède une plantation, doit être un travail bien pénible, en considérant les instrumens aratoires (5) dont se servent les habitans, & qui, quoique beaucoup inférieurs à ceux des isles de la Société, sont faits sur le même modèle. Leur pratique néanmoins est judicieuse, & aussi expéditive qu'elle peut l'être. Ils coupent les petites branches des grands arbres, creusent la terre sous les racines, & ils brûlent les branches, les arbustes & toutes les plantes qu'ils déracinent. Le sol est en

(1) Journal de Physique, 109, ce qui excède de beaucoup la chaleur de l'eau bouillante qui est de 80 à 85 degrés, Périca, 79, ce qui approche beaucoup plus.

(2) Journal de Physique, 49, Périca, 28.

(3) Journal de Physique, 29½. Périca, 21½.

(4) Voyez la note de la page 430.

(5) Presque tous les instrumens aratoires des Isles des Amis, de la Société, en général des Isles du Sud, presque toutes volcanisées, ceux des habitans de Saint-Domingue & des autres régions Américaines où on découvre des traces de volcans, ainsi que les armes & les haches de ces peuples, avant l'arrivée des Européens, sont faits de basaltes durs, dans lesquels on apperçoit des grains de schorls feuilletés.

quelques

quelques endroits une eſpèce de terrein noirâtre ; ailleurs, il paroît compoſé de végétaux, tombés en diſſolution, & de cendres que le volcan répand dans tout le voiſinage. Nous étant écartés du ſentier frayé, nous vînmes à une plantation où travailloit un Indien. Cet homme, ſoit par bonté de caractère, ſoit pour nous éloigner de ſon champ, offrit à nous ſervir de guide. Nous acceptâmes ſa propoſition, & bientôt nous parvînmes à la jonction de deux chemins, à l'un deſquels un ſecond Indien, armé d'une fronde & d'une pierre, ſe mit en devoir de nous diſputer le paſſage ; mais dès qu'on lui eut préſenté le bout d'un mouſquet, il laiſſa tomber ſes armes. Son attitude, la férocité de ſes regards, la conduite qu'il tint enſuite, nous confirmèrent que ſon deſſein étoit de défendre l'entrée du ſentier qu'il occupoit. Il obtint, à certain égard, ce qu'il vouloit, car notre guide prit l'autre route, & nous le ſuivîmes, non ſans ſuſpecter qu'il nous menoit hors du chemin ordinaire. Le dernier Indien nous accompagnoit auſſi, nous adreſſant la parole à diverſes repriſes, & jettant des cris, ſans doute pour appeller du ſecours ; car nous fûmes joints, dans le moment, par deux ou trois Inſulaires, parmi leſquels étoit une jeune femme, qui tenoit une maſſue à la main. Ils nous conduiſirent au ſommet d'une colline ; & nous montrant un ſentier qui deſcendoit au hâvre, ils nous engagèrent à le ſuivre. Comme nous ne voulions pas abandonner notre deſſein, nous retournâmes au chemin que nous avions quitté, & dans lequel nous marchâmes ſeuls, notre guide refuſant de nous y accompagner. Après avoir monté une nouvelle colline, non moins baiſſée que celle que nous avions déjà paſſée, nous vîmes pluſieurs montagnes, entre nous & le volcan, qui nous parut encore tout auſſi éloigné que du lieu de notre départ. Cette perſpective rallentit notre ardeur ; & ne pouvant engager les habitans à nous ſervir de guides, nous prîmes la réſolution de retourner. Nous eûmes à peine formé ce projet, que nous rencontrâmes une trentaine de naturels, que l'Indien, dont j'ai fait mention, avoit raſſemblés pour nous empêcher, vraiſemblablement, de pénétrer dans la contrée. » Ils étoient accroupis en rond, » & ils treſſaillirent en nous voyant. Quelques vieillards, parmi eux, » ſembloient avoir des intentions pacifiques ; mais deux ou trois jeunes » gens brandiſſoient leurs armes contre nous «. Comme nous revenions ſur nos pas, ils nous laiſsèrent le chemin libre. Pluſieurs nous mirent dans la route, & nous accompagnèrent juſqu'au bas de la montagne ; là, ils nous invitèrent à nous repoſer, ils nous préſentèrent des noix de cocos, des bananes, des cannes à ſucre, & ils portèrent ſur le rivage ce que nous ne mangeâmes point ſur le lieu. Ainſi, ces peuples ſe montroient hoſpitaliers, civils & d'un bon naturel, quand nous n'excitions point leur jalouſie ; &, lorſqu'ils entreprirent de faire réſiſtance, on ne peut guères blâmer leur conduite.....

» Toutes nos tentatives, pour approcher de la bouche du volcan, ont » été inutiles : nous n'aurions pas pu ſatisfaire notre curioſité, ſans ver- » ſer du ſang ; & la vie des hommes eſt plus précieuſe que la connoiſ- » ſance de tous les phénomènes de la Nature. .....

» Le 17, nous accompagnâmes le Capitaine Cook de l'autre côté » du hâvre, afin d'examiner les ſources chaudes que nous avions décou- » vertes le 9 : nous prîmes pour cela un thermomètre qui ſe tenoit à 78 » degrés (1), à bord du vaiſſeau, & qui monta à 83 degrés (2), tandis » qu'on le portoit près de la ceinture : plongeant la boule au milieu de » la ſource, le mercure s'éleva à 191 degrés (3), dans l'eſpace de 5 mi- » nutes. Nous ôtâmes enſuite le ſable & les pierres à travers leſquels l'eau » couloit doucement dans la mer, & nous y replaçâmes le thermomètre, » de manière qu'il enfonçoit au deſſus de la boule, & alors, il remonta » derechef à 191 degrés, & il y reſta pendant plus de 10 minutes. Nous » jettâmes dans la ſource quelques poiſſons à coquilles, & ils furent cuits » en 2 ou 3 minutes ; une pièce d'argent, qui y avoit reſté plus d'une » demie-heure, en ſortit brillante, & ſans être ternie ; le ſel de tartre » ne produiſit ſur l'eau aucun effet viſible, mais comme elle étoit un peu » aſtringente par le goût, nous en remplîmes une bouteille, & nous la » fermâmes avec ſoin, pour en faire des expériences plus exactes à mon » retour. Nous vîmes beaucoup de petits poiſſons, ſeulement de 2 » pouces de long, qui ſautilloient autour des rochers mouillés, comme » des lézards, auxquels ils reſſembloient : leurs nageoires pectorales fai- » ſoient l'office des pieds, & leurs yeux étoient placés près du ſommet » de la tête, comme pour les mettre en garde contre leurs ennemis, » quand ils ſont hors de l'eau : ces petits animaux amphybies étoient ſi » agiles, que nous avions peine à les attrapper ; ils faiſoient aiſément » des ſauts d'une verge de long, & ils appartenoient au genre des *Blen-* » *nies* (4). Le Capitaine Cook, dans ſon premier voyage, remarqua la » même eſpèce, ou une eſpèce ſemblable de poiſſons ſur la côte de la » Nouvelle-Hollande, (Voyez la collection d'Hawkſworth). Nous les

(1) Journal de Phyſique, 28½. Périca, 20.

(2) Journal de Phyſique, 31½. Périca, 22½.

(3) Journal de Phyſique, 97. Périca, 70½.

(4) On doit ſe reſſouvenir d'avoir lu dans ce même Journal 1774, Tome 3, ce que M. Sonnerat rapporte d'une ſource d'eau bouillante de l'Iſle de Luçon, où le thermomètre montoit à 69 degrés, & dans laquelle il trouva un *Agnus caſtus* & deux *Aſpalatus* dont la végétation étoit très-vigoureuſe. Il y apperçut même nager des poiſſons, phénomène confirmé par le récit du Père Franciſcain, Curé du Village de Bally, près duquel ſe trouve cette ſource connue ſous le nom de *Los Bagnos*.

» vîmes une fois acharnés à détruire une couvée de petits crillons, qui » sembloient être tombés d'une crevasse du rocher.

» Le Capitaine Cook vint de nouveau, le lendemain, examiner avec » nous les sources chaudes à la marée basse, parce que les expériences de » la veille ayant été faites durant le flot, qui s'étoit approché à 2 ou 3 » pieds de celle où on plongea le thermomètre, nous jugeâmes que cela » pourroit avoir contribué à refroidir l'eau : au contraire, nous y plongeâ- » mes le thermomètre, qui en plein air, se tenoit à 78 degrés (1), & le » vif-argent ne s'éleva plus qu'à 187 degrés (2), après avoir été une mi- » nute & demie dans l'eau chaude : nous en conclûmes que d'autres » causes influoient sur la chaleur relative de ces sources, & cette opi- » nion se confirma de plus en plus, en examinant une nouvelle source » qui jaillissoit sur la grande grève au sud. Là, au pied d'un rocher per- » pendiculaire, formant une partie de la montagne à l'oueſt, sur laquelle » sont situées les Solfaterras, l'eau chaude sort en bouillonnant du sable » noir, court dans la mer, & est aussi couverte par le flot. Dès que le » thermomètre eut resté une minute dans cette source, il s'éleva à 202 » degrés $\frac{1}{2}$ (3) (ce qui est presque le degré de l'eau bouillante), & il se » tint plusieurs minutes à ce point. Il paroît que le volcan échauffe ces » sources, & qu'elles roulent leurs ondes sous terre, & jusqu'à ce qu'elles » trouvent une issue. Il y a apparence que le feu de cette montagne n'est » pas toujours également violent, & qu'il diminue peu-à-peu dans les » intervalles des éruptions : les différentes parties peuvent avoir aussi » différens degrés de chaleur, & les sources diverses, en traversant un » espace plus long ou plus court, doivent perdre plus ou moins de leur » chaleur primitive. Les Solfaterras qui sont sur la colline, directement » au-dessus de ces sources, ont, suivant moi, des liaisons avec ces sour- » ces, & la vapeur qui en sort, à travers les crevasses souterreines, est » peut-être une portion de la même eau, qui monte avant que la frai- » cheur du terrein, sur lequel elle est portée, puisse en former un fluide ».

Tous les endroits où la terre est échauffée, & dont nous avons fait mention, sont élevés de 3 ou 400 pieds au-dessus de ces sources, & sur la pente de la chaîne de collines où se trouve le volcan; ainsi, il n'y a entre eux d'autres vallées que celles qui sont dans la pente même de cette chaîne, & ce n'est pas non plus sur le sommet de la montagne qu'est situé le volcan, mais sur le côté du sud-est. Cette observation pourra

(1) Journal de Physique, $28\frac{1}{2}$. Périca, 20.

(2) Journal de Physique, $94\frac{1}{2}$. Périca, $68\frac{1}{2}$.

(3) Journal de Physique, 104. Périca, 76.

paroître contraire à l'opinion générale des Philoſophes, qui diſent que les volcans ſont toujours placés ſur les ſommets des montagnes les plus élevées. Loin que cette iſle ſoit dans ce cas, quelques-unes de ces montagnes ont une hauteur qui eſt, pour le moins, double de celle où le volcan eſt aſſis. » Comme il y a des exemples aux Açores & dans l'Archipel, que le volcan a pouſſé ſes éruptions d'une profondeur de la » mer incommenſurable, cette remarque ſeroit moins importante, ſi elle » ne contrediſoit pas l'opinion du célèbre M. de Buffon. Il prétend que » les plus hautes montagnes ſeules, ſont le ſiége des feux volcaniques, » parce qu'il veut éloigner ces feux le plus qu'il eſt poſſible du centre de » la terre «.

A ces remarques, je dois ajouter que, dans les tems humides, le volcan ſemble éprouver des ſecouſſes plus violentes; mais nous n'avons pas fait un ſéjour aſſez long dans l'iſle pour que cette obſervation ſoit d'un grand poids. Ces phénomènes de la Nature ſont pour les Philoſophes des objets de ſpéculation; mais nous devons nous borner ici à l'expoſition des faits, & laiſſer à des hommes plus habiles le ſoin d'en démêler les cauſes.

» Une eſpèce de pierre argilleuſe, mêlée avec des morceaux de pierre » de craie, forme la plupart des rochers que nous examinâmes. Elle eſt » communément d'une couleur brune & jaunâtre, & elle ſe trouve en » couches preſqu'horiſontales d'environ 6 pouces d'épaiſſeur. En pluſieurs » endroits, nous obſervâmes une pierre noire, tendre, compoſée des » cendres & des ſchorls vomis par le volcan, mêlée d'argille ou d'une » ſorte de tripoly, que des Mineurs appellent *Pierre pour ic.* Cette ſub- » ſtance eſt placée quelquefois en couches alternatives avec la pierre » noire. Le même ſable volcanique, mêlé au terreau végétal, forme le » ſol le meilleur de l'iſle, où, comme je l'ai déjà dit, tous les végétaux » croiſſent en abondance. Le volcan, qui brûle ſur l'iſle, change ſans » doute beaucoup ſes productions minerales, & nous aurions peut-être » fait des obſervations nouvelles en cette partie, ſi les naturels ne nous » avoient pas empêché conſtamment de l'examiner. Nous avons trouvé » le ſoufre natif dans une terre blanche qui couvre les Solfaterras d'où s'élè- » vent les vapeurs aqueuſes : cette terre eſt très alumineuſe, & peut » être impregnée de particules de ſel. Nous avons auſſi remarqué, près » de ces endroits, des bols rouges, & les naturels ornent les cartilages de » leurs narines d'une pierre blanche ſélénite. Nous y avons vu des échan- » tillons de groſſes laves; mais, comme nous ne nous ſommes jamais appro- » chés du volcan, nous n'en avons pas trouvé en grande quantité «.

OBSERVATIONS

Sur le Sel ſédatif naturel de Toſcane, découvert par M. HUBERT-FRANÇOIS HŒFER, de Cologne ſur le Rhin, Directeur des Eaux Minérales de S. A. R. Monſeigneur le Grand Duc de Toſcane, de pluſieurs Académies, &c. A Florence, chez Cambiagi, 1778. in-8°.

LE ſel ſédatif, comme M. *Homberg* l'a démontré le premier, eſt une des parties conſtituantes du borax. L'origine de cette matière ſaline avoit été long-tems couverte d'une obſcurité myſtérieuſe. L'intérêt que les Vénitiens d'abord, & les Hollandois enſuite, avoient à cacher la ſource de cette féconde branche de commerce, a retardé prodigieuſement connoiſſances exactes que l'on pouvoit avoir ſur ſa formation. Il s'en eſt ſuivi le défaut dans l'analyſe de cette ſubſtance, dont l'uſage eſt ſi étendu dans la Médecine, la Métallurgie & la Chymie. Mais à préſent mieux connue par le rapport exact de Voyageurs plus intéreſſés aux progrès des Sciences générales, qu'aux profits de quelques particuliers, les ténèbres ſont preſque diſſipées. Déjà la Perſe, le Mogol, l'iſle de Ceylan, la grande Tartarie, ne ſont plus les ſeuls endroits où la Nature a placé ce précieux dépôt : prodigue de ſes bienfaits, l'Electorat de Saxe, les environs d'Halberſtadt, le lac Cerchiaco, ont fourni ou du borax combiné, ou la matière du borax. Sans doute des recherches, ou plutôt le haſard, à qui nous devons preſque toujours nos richeſſes, nous en découvrira dans d'autres endroits.

Le borax naturel, ou brut, eſt de deux eſpèces. La première eſt le produit de la Nature, & l'autre celle de l'Art. Dans un canton du Royaume du grand Thibet, nommé Sembul, l'on trouve le lac Nechal, au fond duquel on trouve du borax tout formé & même cryſtalliſé. Voici le détail de cette opération. Les habitans des environs du lac Nechal, & de quelques autres lacs, qui ont la même propriété, établiſſent des écluſes aux endroits les plus bas. Dans certains tems de l'année ils les ouvrent, & laiſſent écouler autant d'eau qu'ils peuvent. Quand elle eſt aſſez baſſe, c'eſt-à-dire, de deux ou trois pieds de hauteur, les hommes entrent dans l'eau en ſe bouchant la bouche, les narines & les oreilles, car il s'exale de la vaſe argilleuſe, que leurs pieds remuent, des exhalaiſons dangereuſes & très-cauſtiques. Alors, les uns détachent avec leurs pieds les cryſtaux de borax qu'ils ſentent, d'autres

ſe ſervent d'inſtrumens de fer, & retirent encore la vaſe à laquelle ils adhéroient. On met les cryſtaux, après les avoir lavés, dans des vaſes attachés à des poteaux plantés dans le lac & la vaſe dans des outres; on tranſporte le tout ſur le bord. On vend les cryſtaux, ſans autre préparation, à des Marchands Arméniens. La vaſe argilleuſe, qui contient du borax tout formé, mais non-cryſtalliſé, eſt jettée dans des foſſes peu profondes, avec partie égale de lait caillé, & un tiers à peu-près d'une certaine huile que l'on nomme dans le pays *Jujoline*. Cette terre, abandonnée à elle-même pendant deux ou trois mois, fermente, ſe recombine, & ſe trouve preſque toute convertie en vrai borax.

Quelquefois on rencontre un ſel de borax tout formé dans quelques cavernes en Perſe. Ce borax natif, connu dans ce pays ſous le nom de *ſel de Perſe*, eſt moins parfait que le borax préparé. Mais devenu objet de luxe par le raffinement des Dames Orientales, il eſt plus recherché. Les femmes Perſes, Mogoles & Tartares, l'emploient pour adoucir la peau des bras & du viſage.

La ſeconde eſpèce de borax brut doit ſon origine à une terre griſâtre, ſablonneuſe & graſſe, mêlée avec une eau mouſſeuſe, laiteuſe, âcre & comme ſavonneuſe. On en trouve dans la Perſe & dans le Mogol, proche des torrens de Radziaribrou, & notamment au bas des montagnes de Purbeth, d'où découle cette eau ſingulière. » Lorque la terre » eſt dure & par monceaux, on l'expoſe à l'humidité de l'air où elle » s'amollit & devient marbrée à ſa ſuperficie. Cette terre en pierre à » borax & cette eau ſont les matrices, les matières premières du borax. » On ramaſſe auſſi une eau de la conſiſtance d'une gelée très-claire qui » ſe trouve en Perſe, dans des foſſes très-profondes, près d'une mine » de cuivre jaune : cette liqueur a un œil verdâtre, & la ſaveur d'un » ſel fade. On mêlange la pierre à borax avec l'eau ſavonneuſe & la » liqueur gélatineuſe; on les leſſive; on fait évaporer la liqueur juſqu'à » conſiſtance requiſe; puis on la verſe à demi-refroidie dans des foſſes en- » duites de glaiſe blanchâtre. On couvre ces foſſes d'un toît ou cha- » pitau enduit de la même matière. Au bout de trois mois, on trouve » un dépôt terreux, griſâtre, d'une ſaveur viſqueuſe, ſaline & nauſéabon- » de, entremêlée de quelques cryſtaux plus ſales, verdâtres & aſſez opa- » ques; quelquefois auſſi le dépôt eſt griſâtre & peu tenace, mais d'un » goût plus alkalin. On diſſout auſſi le dépôt terreux & ſalin; on pro- » cède comme ci-deſſus; on verſe la liqueur dans une autre foſſe ſem- » blable à la première, & deux mois après, l'on y trouve encore un dépôt » terreux, mais plus ſalin, rempli d'un plus grand nombre de cryſtaux » plus réguliers, demi-tranſparens. Tel eſt le borax qu'on apporte en » Europe ſous le nom de borax brut. Le produit des foſſes à borax des

» diſtricts de Patna, du Decan, de Viſapour, de Golconde, & de quel-» qu'autres contrées du Mogol eſt porté à Bengale; tandis que le » produit des foſſes de Schiras, de Kerman, & de quelques autres lieux » de la Perſe, eſt porté à Gomnon, ou Bender-Abaſſy. De-là, une cara-» vane le tranſporte par terre à Hiſpahan & juſqu'au Gilhan. On l'em-» barque par la mer Caſpienne juſqu'à Aſtracan, d'où on le tranſ-» porte par terre à Pétersbourg, & de Pétersbourg par mer à Amſter-» dam (1) «.

C'eſt dans la Hollande qu'on le raffine. Cent livres de borax brut de l'Inde donnent environ 80 livres de borax purifié. Tant qu'il eſt dans ſon état d'impureté, il eſt très-difficile à diſſoudre. Il faut s'y prendre juſqu'à 8 ou 10 repriſes, & à chaque fois, le double du poids d'eau chaude, pour en extraire toute la matière purement ſaline. Par ce moyen, on peut obtenir 8 ou 10 cryſtalliſations de borax différentes entr'elles par la couleur, la figure, la tranſparence & la peſanteur. Après avoir ſéparé le borax brut de toutes les matières hétérogènes, terreuſes & pierreuſes, on le diſpoſe à la diſſolution en le faiſant macérer pendant 8 jours avec un poids égal d'eau chaude. On verſe enſuite chaque diſſolution toute bouillante ſur un tamis à fil de laiton, adapté à l'ouverture d'un filtre de laine taillé comme la chauſſe d'Hypocras. Les premières leſſives ſe font avec lenteur, & ſont rouſſâtres, les dernières très-peu colorées, exigent auſſi moins de tems. On jette enfin la liqueur très-chaude & évaporée à petit feu dans un vaſe de plomb fait comme un très-grand creuſet. On le place à l'abri, & entouré de beaucoup de paille hachée fort menue, & couvert d'un rond de bois plombé en ſa partie inférieure, & garni de nattes de roſeau & de toile en ſa partie ſupérieure. Ces précautions ſont des moyens sûrs pour que la liqueur reſtant long-tems chaude & très-fluide, les corps hétérogènes s'y précipitent plus facilement, & que la cryſtalliſation ſe faſſe plus régulièrement. Cette dernière opération dure environ 20 jours, après leſquels on retire le borax ſous la forme de beaux cryſtaux nets, blancs, tranſparens, compoſés d'un priſme hexaèdre comprimé, & tronqué par les deux bouts (2).

Cette matière ſaline a pique la curioſité & a excité l'émulation des plus célèbres Chymiſtes, principalement en France; mais malgré leurs travaux, ſa nature eſt encore peu connue. M. Homberg eſt un des premiers qui ait entrepris un travail ſuivi ſur le borax. En le diſtillant avec de l'acide vitriolique, il obtint un ſel ſingulier, auquel il donna le nom

(1) Dictionnaire d'Hiſtoire Naturelle de M. Valmont de Bomare.

(2) Voyez les variétés de ces cryſtaux dans la Cryſtallographie de M. Romé de l'Iſle, page. 92.

de *ſel narcotique de vitriol*, ou de *ſel ſédatif*. Lémery le fils le diſtilla avec l'acide nitreux & l'acide marin, & obtint le même ſel La diſtillation & la ſublimation étoient les ſeuls moyens qu'avoient employés Homberg & Lémery, M. Géofroy retira le ſel ſédatif en plus grande quantité & avec moins de peine, par la ſeule évaporation & cryſtalliſation. Il découvrit le premier que la baſe du borax étoit l'alkali marin, & le démontra en faiſant du ſel de glauber, par le mêlange de l'acide vitriolique dans une diſſolution de borax. M. Baron décompoſa le borax avec les acides végétaux, & obtint encore du ſel ſédatif. Ses recherches le conduiſirent à conclure que ce ſel eſt tout formé dans le borax; que les acides ne font que le dégager de l'alkali marin qui lui eſt uni, & qu'en recombinant de nouveau cet alkali avec le ſel ſédatif, on refaiſoit du borax. Ainſi, l'analyſe & la ſynthèſe confirmèrent ſes découvertes. Depuis M. Baron, on s'eſt occupé particulièrement du ſel ſédatif; & ſi l'on parvient jamais à bien connoître ſa nature, la théorie du borax ſera complette. M. Baron ayant décompoſé le nitre & le ſel marin avec le ſel ſédatif, ſoupçonna que l'acide vitriolique étoit un des principes conſtituants de ce ſel. M. Bourdelin a employé toutes ſortes de moyens pour le découvrir en le décompoſant. Quelqu'ingénieuſes & ſavantes que ſoient ſes expériences, elles ne l'ont pas conduit au but qu'il ſe propoſoit. MM. Cadet & Baumé, tous deux de l'Académie des Sciences, tous deux ſi connus par leurs travaux chymiques, par la ſagacité qu'ils mettent dans leurs expériences, & par la ſageſſe avec laquelle ils prononcent ſur les réſultats, ont travaillé ſur les ſels ſédatifs; ils ont cherché à connoître ſa nature, ont couru la même carrière, & ſont parvenus à deux points oppoſés. M. Cadet, par des diſſolutions & des filtrations réitérées, a ſéparé du borax brut des Indes une terre blanchâtre, & par la fuſion, un petit culot de cuivre; en conſéquence, il regarde le cuivre comme partie conſtituante du borax. M. Baumé ne le croit qu'accidentel, & provenant des vaiſſeaux de cuivre dans leſquels on purifie le borax. M. Cadet regarde la terre qu'on ſépare du borax brut, comme un vrai borax dont l'aggrégation des parties avoit été rompue & déſunie par l'eau, & dont la régénération eſt due au même moyen qui avoit ſervi à le décompoſer. M. Baumé n'apperçoit dans cette terre que beaucoup de ſel ſédatif, & une terre vitrifiable, argilleuſe, de la nature de celle qui ſert de baſe à l'alun, puiſqu'avec de l'acide vitriolique, il a obtenu des cryſtaux de véritable alun. M. Cadet croit que le ſel ſédatif eſt un nouveau compoſé, réſultant de l'union de certains principes contenus dans le borax, avec les acides qu'on emploie pour l'extraire; il eſpére même démontrer que le ſel ſédatif n'eſt point tout formé dans le borax, & qu'il participe non-ſeulement de l'acide dont on ſe ſert pour le dégager, mais qu'il contient auſſi une portion de la baſe du ſel marin du borax. M. Beaumé,

d'après

d'après les principes de M. Baron & ſes propres expériences, aſſure que le ſel ſédatif eſt tout formé dans le borax, qu'il doit ſa naiſſance à l'union de l'acide de la graiſſe avec une terre argilleuſe. Il eſt même parvenu à en former, à l'aide d'une digeſtion ou d'une macération pendant pluſieurs années, d'un mêlange de graiſſe & d'argille, ſans avoir fait entrer dans cette combinaiſon ni l'acide, ni la baſe du ſel marin.

Le ſel ſédatif ayant les propriétés d'un acide, teignant en rouge les teintures bleues des végetaux, neutraliſant les alkalis, les Chymiſtes ont bientôt cherché à connoître cet acide. M. le Profeſſeur Meltеſer, MM. Bourdelin & Cadet, penſent que le principe ſalin du ſel ſédatif eſt l'acide marin; M. Baumé, que c'eſt l'acide vitriolique combiné à l'acide de la graiſſe; M. Sage, que c'eſt l'acide phoſphorique animal, particulièrement modifié par la longue macération que les matières conſtituantes du borax ont éprouvé dans la terre.

M. Valmont de Bomarre a cru diſtinguer deux principes différens dans le borax, le borax, proprement dit, qui réſulte de la combinaiſon du ſel ſédatif & de l'alkali marin, & le tinkal qui n'eſt que la matière graſſe, ſaline, terreuſe & vitreſcible du borax brut. C'eſt ce tinkal qui eſt ſi célèbre dans la Chine, que les femmes employent à leur toilette, & que nous connoiſſons ſi peu en Europe.

Tels ſont les travaux des plus grands Chymiſtes ſur le borax; beaucoup d'incertitude & peu de vérités démontrées, tel eſt leur réſultat. Que faut-il en conclure? que nous ne connoiſſons que très-peu la nature de cette ſingulière ſubſtance ſaline. Tous ont travaillé avec la même bonne-foi, avec les mêmes lumières, & ils n'ont découvert que des principes oppoſés, tant la Nature enveloppe quelquefois ſes ſecrets.

Tandis que les Chymiſtes François diſputoient ſur les principes du ſel ſédatif, le haſard a fait rencontrer à M. Hœfer ce ſel tout formé dans les eaux du lac Cerchiaco. Ce ſavant voulant analyſer les eaux de ce lac ſitué auprès du Monte Rotando, dans la province inférieure de Sienne, a été tout étonné d'y rencontrer du ſel ſédatif. Des expériences réitérées l'ont confirmé, & du vrai borax formé avec ce ſel ſédatif & de l'alkali marin, a conſtaté entièrement la vérité ainſi que l'utilité de cette découverte. On peut voir dans la diſſertation que nous annonçons, la marche que l'Auteur a ſuivie, & les expériences qu'il a faites.

EXAMEN

De quelques objections sur l'influence de la Lune dans les changemens des tems.

Par M. l'Abbé TOALDO, *Membre des Académies de Bologne, de Berlin, de Pétersbourg, de Londres, &c. Professeur d'Astronomie & de Météorologie dans l'Université de Padoue.*

M. HORSLEY (Transf. Phil. vol. 65, P. II, pag. 177,) entreprend d'examiner l'opinion populaire qui attribue à la Lune de l'influence sur les changemens des tems. Il regarde cette opinion, comme *improbable par elle même, destituée de tout fondement dans la Theorie Physique, & de toute plausible analogie:* qualifications bien outrées. Car s'il étoit question de l'influence sur la terre, des Satellites de Jupiter, ou de l'Anneau de Saturne, on pourroit appeller cette opinion improbable : mais il s'agit du Satellite de la Terre : l'on connoît la gravitation mutuelle & l'action réciproque qui existe entre ces deux Astres ; & par conséquent, une influence de la Lune sur l'atmosphère, n'est pas sans fondement dans la Théorie Physique. L'on connoît sur-tout l'action de la Lune sur les eaux de l'Océan ; & la marée de l'Océan nous conduit à une marée analogue dans l'atmosphère : par où l'on voit que cette opinion n'est pas même destituée d'analogie.

M. Horsley en appelle à l'expérience & aux observations : pour cela, il produit un abrégé des changemens de tems arrivés à Londres dans le cours de l'année 1774, le tout rédigé en une table à la vérité très-ingénieuse, qui fait voir d'un seul coup-d'œil, à sa manière, les vicissitudes de l'année, croyant enfin trouver que les changemens de tems, la plupart, sont tombés hors des confins de l'influence lunaire.

Convaincu de mon côté de cette influence autant qu'un homme raisonnable peut l'être en fait de probabilité ; en ayant même produit une espèce de système dans mon *Essai Météorologique* (en Italien 1770, à Padoue), & dans ma Dissertation sur la *Météorologie appliquée à l'Agriculture*, réimprimée dans ce Journal de Physique (1) ; voyant d'ail-

(1) 1777, Tome 10, pages 249 & 330, le Lecteur est invité à parcourir ce Mémoire pour être au fait des principes de l'Auteur ; leur nouveauté & leur probabilité méritent qu'on s'en occupe sérieusement.

leurs, que M. Horsley ne s'y eſt pas bien pris dans l'examen, ni de la queſtion, ni des obſervations, je vais examiner modeſtement ſes propoſitions & ſes objections.

D'abord la table du *Trial* des changemens de tems, que M. Horsley donne ne ſuffit pas pour ſe former une juſte idée des viciſſitudes de l'année 1774: elle eſt défectueuſe par plus d'une raiſon: 1°. M. Horſley ne prend pour changement de tems que la pluie, comme ſi le paſſage au beau n'étoit pas également un changement: 2°. Il ne dit rien de tous les vents, qui jouent un ſi grand rôle dans les météores: 3°. Il ne reconnoît, avec le peuple, que les quatre phaſes de la Lune pour être capables de changer le tems; pendant que depuis pluſieurs années M. de la Lande, dirigé par l'analogie de la marée, a propoſé d'obſerver ſix autres ſituations de la Lune, c'eſt-à-dire, ſes deux paſſages par les Abſides, l'*Apogée* & le *Périgée*; ſes deux *Equinoxes*, & ſes deux *Luniſtices*, auxquels j'ai remarqué qu'il faut ajouter les quatre *Octans*. Conſultez les Ouvrages cités. L'on verra que, faiſant l'application de ces *Points Lunières* au Journal Météorologique de Londres 1774, les changemens de tems ſe ſont merveilleuſement accordés avec ceux-là. Mais avant d'entrer dans cet examen, il faut répondre à une objection fort éblouiſſante que M. Horsley a faite: la voici.

Suivant l'opinion populaire, il y a trois jours, tant avant qu'après une phaſe de Lune, ou d'autre Point lunaire, dans leſquels jours on peut attendre quelque changement de tems: on a donc ſix jours pour chacune des quatre phaſes, & 24 dans chaque lunaiſon en faveur des changemens; & il ne reſte que cinq jours & demi hors de la puiſſance lunaire pour oppoſer aux 24: quelle merveille donc, dit il, ſi l'on trouvoit les changemens entre les bornes de la puiſſance, ou influences de la Lune? Le procès n'eſt pas égal; beaucoup moins ſi l'on ajoute ſix autres Points, ou même dix, compris les Octans.

Cette objection eſt ſpécieuſe; & pourtant elle ne vaut rien: il y a pluſieurs choſes ſolides a y répondre.

Premièrement, pour les trois jours avant ou après une phaſe, cela n'a lieu que pour les Syzigies, peut-être pour les Abſides; les autres Points ſe bornent tout au plus à un jour avant & après. Mais ces trois jours pour les Syzigies ne ſont pas pris idéalement: c'eſt par analogie aux grandes marées des Syzigies mêmes: ces marées n'arrivent que fort rarement le jour même de celles-ci: elles dévancent, & le plus ſouvent elles ſuivent ce jour, d'un, de deux, de trois, même de quatre jours. Or, ſi l'altération de la marée, qui conſiſte dans la ſimple élévation des eaux, s'éloigne ſi fort de la Lune qui la cauſe, combien n'eſt-il pas plus probable que cela doit arriver dans les perturbations de l'atmoſphère, qui, outre l'altération du poids de l'air, exigent une évaporation preſque générale (qui arrive d'ordinaire envi-

ron ce tems par l'action de la Lune même) dans les corps qui compoſent la Terre, principalement les fluides ? un concours eſt un détachement de vapeurs, pour former les nuages, & enſuite, la pluie, ou le vent, ou d'autres météores (ſuivant la conſtitution de la ſaiſon, & la combinaiſon d'autres cauſes ſubalternes). Eſt-il donc étonnant, qu'un concours ſi grand de déterminations étant néceſſaire, la pluie, le vent & le changement de tems quelconque, s'éloignent de quelques jours du Point Lunaire ?

13. Mais, en ſecond lieu ſuppoſons, que la pluie, par exemple, ſuive quatre jours après une nouvelle Lune : ne voit-on pas auparavant une préparation à la pluie ? Tout près de la N. L. le Baromètre commence à changer, le plus ſouvent en baiſſant ; on s'apperçoit, par une infinité de ſignes dans les corps environnans, d'une évaporation plus copieuſe ; on ſent l'humidité de l'air ; le vent change ; il s'élève un brouillard, ou le Ciel ſe couvre de nuages : après ces préparations néceſſaires, voilà enfin la pluie, plus ou moins prompte, ſi le vent ne vient pas à ſa place & ne diſſipe les nuages, ou ne les emporte en d'autres régions. Si la N. L. trouve le tems pluvieux, elle le rend orageux, ou le change en beau, &c. Voudrons-nous donc compter pour rien les vents & les autres altérations !

14. Mais, 3°. voilà enfin ce qui doit ſur-tout avertir, & qui réſout directement l'objection : ce n'eſt pas la ſéparation des jours par rapport aux Points Lunaires, ou leur nombre, qu'on doive examiner ; c'eſt l'ordre, la ſituation, la ſucceſſion, la combinaiſon des changemens de tems avec l'ordre & la ſucceſſion des Points Lunaires, qu'on doit conſidérer. Pourquoi les altérations dans la pluie, dans le beau, dans le vent, dans le calme, &c. ſuivent-t-elles l'ordre des Points Lunaires ? Pourquoi une maſſe de jours pluvieux, venteux, &c ſe trouve-t elle preſque toujours liée aux jours de quelques Points Lunaires ? Et quel autre objet eſt le fondement de la Théorie de la marée, ſi ce n'eſt un ſemblable accord avec les ſituations de la Lune ? l'objection, que M. Horsley & d'autres font, ſi elle avoit quelque force, porteroit également contre l'influence de la Lune ſur les marées ?

15. Or, que tel ſoit l'ordre, la ſucceſſion & la conſociation des changemens de tems avec l'ordre & la ſucceſſion des Points Lunaires, quoique je l'aie fait voir dans les Ouvrages que j'ai cités, je vais le prouver par le Journal de Londres 1774, que M. Horsley oppoſe à l'influence Lunaire (je l'ai tiré du *Gentlemens Magazine* 17-5. Je ne donnerai ici, de jour en jour, que les particularités des météores, ou du *Weather*, qui peuvent ſe rapporter à la queſtion ; je renvoie le Lecteur au Journal même, eſpérant d'y gagner.

16. Il faut cependant bien avertir, qu'il n'eſt pas ici queſtion d'éclipſes, ou d'autres phénomènes Aſtronomiques, qui ſont certains à cauſe de la ſimplicité des mouvemens qui les amènent : il eſt queſtion des phénomènes phyſiques, qui dépendent d'une infinité de cauſes très-compliquées : il ſuffit d'en découvrir les principales, & faire voir l'effet de leur action, qui perce au travers des autres cauſes ſubalternes ; il ſuffit pour cela, que cet effet ſe trouve vérifié le plus ſouvent.

17. Je marquerai les Points Lunaires par leurs Lettres initiales :

N. L.	Nouvelle Lune.
P. Q.	Premier quartier.
P. L.	Pleine Lune.
D. Q.	Dernier quartier.
Ap.	L'Apogée,
P.	Le Périgée.
E. A.	L'Equinoxe Aſcendant de la Lune.
E. D.	L'Equinoxe Deſcendant.
B.	Le Luniſtice Boréal.
Auſt.	Le Luniſtice Auſtral.
Oct.	Les Octans, qu'on pourroit omettre, étant liés avec les Syzigies ; mais le plus ſouvent ils déterminent leur impreſſion.

JOURNAL Météorologique de Londres en 1774.

JANVIER.

	Points Lunaires.	Tems.
1	Oct.	Beau.
2		Vent fort.
3		Neige.
4	E. D.	
5	D. Q.	Variable.
6		Pluie abondante.
7		
8		
9	Pér., Oct.	Pluie & neige.
10		Beau.
11	Auſt.	
12	N. L.	
13		Chûte du Baromètre.
14		Vent fort.
15	Oct.	Pluie abondante.
16		
17	E. A.	Nuit orageuſe.
18		Orage avec neige.
19	P. Q.	
20		
21		Le ſoir pluie.
22	Apog.	
23	Oct.	
24	Bor.	Neige; chûte du Bar.
25		
26		
27	P. L.	
28		Tempête, grêle.
29		
30		
31	E. D., Oct.	

FÉVRIER.

	Points Lunaires.	Tems.
1		Orage de Neige.
2		
3	D. Q.	
4		Journée très-ſombre.
5	Perigée.	Bon.
6	Oct.	
7	Auſtr.	Très-humide.
8		Vent orag.; ch. du Ba.
9		
10	N. L.	Vent ſenſible.
11		
12		
13	E. A.	
14	Oct.	
15		Vent fort; Bar. tomb.
16		Nuit orag.; gr. pluie.
17		Le vent continue.
18	P. Q.	dit.
19	Apogée.	dit.
20		dit.
21	Bor.	Vent orageux.
22	Oct.	dit.
23		dit.
24		Nuit orageuſe.
25		Neige & vent très-fi-
26	P. L.	rocale.
27		
28		Nuit orageuſe.

Le 2 vent impétueux, le 3 neige; on peut les attribuer au *quatrième* jour, ou *Octant* de la P. L. précédente : ou bien à l'*E. D.* du 4; la pluie abondante du 6 appartient au D. Q., la pluie & neige du 9 au *Périgée* qui fait beau juſqu'au 14; dans ce jour, *quatrième* de la N. L. (avec une grande chûte du Barom.) il fait vent, ſuivi par la pluie du 15; & continue par intervalles juſqu'au 18, (le 17. *E. A.* avec orage); le P. Q. au 19, raſſereine le Ciel; le 21 près de l'*Apogée*, pluie; le 24 avec le *Luniſtice Bor.* neige, le Baromètre très-abaiſſé. La P. L. du 27 apporte un orage mêlé de pluie & de grêle. L'on voit donc, que dans ce mois, les changemens de tems ont ſuivi aſſez exactement les Points Lunaires.

Le 1 orage de neige, qui vient après l'*E. D.*; & l'*Octant* du 31 Janvier : le 4 journée très-ſombre après le D. Q.; le *Perigée* du 5 raſſereine; le 7 humide & peſant par les Points proches; le 8 avec une grande chûte du Barom. vent orageux à l'approche de la N. L. le 10; ce même jour vent ſenſible; il ſe renforce le 15 par l'*E. A.* du 13, & l'*Octant* du 14; & devient orageux la nuit ſuivante; le P. Q. du 18 & l'*Apogée* du 19 calme un peu; mais il retourne orageux le 21 avec le *Luniſt. Bar.* le 24 & 25 orage avec la P. L. du 26; le 28 nouvel orage par l'*Octant* (du 1 Mars) de la P. L. précédente.

MARS.

	Points Lunaires.	*Tems.*
1	Oct.	Vent orageux.
2		Ditto, plui. neig. grêl.
3		
4		
5	Pér. ; D. Q.	
6	Auſt.	Vent orageux.
7		*Idem.*
8		Pluie, brouillard.
9	Oct.	Pluie.
10		Vent fort, nuit hum.
11		
12	N. L.	
13	E. A.	
14		
15		
16	Oct.	Brouillard.
17		*Idem.*
18	Ap.	
19		
20	P. Q. Bor.	Nuag. & peſ. ; Bar. to.
21		
22		
23		Brouillard, peſant.
24	Oct.	Brouillard.
25		
26		Vent variable.
27	E. D., P. L.	Vent plus fort.
28		*Idem.*
29		
30		Vent fort, nuag. épaiſ.
31	Oct.	Brouillard, puis ſol.

Le 1, 2 la tempête perſiſte avec une augmentation de pluie, de neige, de grêle : le tout s'adoucit juſqu'au 6, où trois Points renouvellent le tems orageux & mauvais, qui dure juſqu'au 11, que la N. L. & l'*E. A.* conduiſent le bon tems pour tout le reſte du mois à-peu-près. Cependant, il eſt aiſé de voir des altérations ſenſibles autour des Points Lunaires ; par ex. le brouillard du 16 & 17 vers l'*Apogée* ; nuage & vent, avec une grande chûte du Barom. le 20 avec le P. Q. ; & le *Luniſt. Bar.* ; vent derechef, le 27 & 28 avec l'*E. D.* & la *P. L.* de manière que l'influence de la Lune ſe décèle fort-bien.

AVRIL.

	Points Lunaires.	*Tems.*
1		Beau avec vent.
2	Per. Auſt.	
3	D. Q.	Ciel couvert & hum.
4		Pluie & grêle.
5		Vent.
6		Orageux.
7	Oct.	Pluie.
8		*Idem.*
9	E. A.	Beau.
10	N. L.	
11		Pluie.
12		Beau.
13		
14	Oct.	Vent, nuag.
15	Apog.	Nuageux.
16		
17	Bor.	Variable.
18	P. Q.	Pluie.
19		Vent orageux.
20		
21		
22	Oct.	Pluie immenſe.
23	E. D.	
24		
25		Vent orag., bruine.
26	P. L.	Vent orageux.
27		Beau.
28		
29	Perig. Oct.	Bruine.
30	Auſtr.	Epais nuages.

Le vent clair du 1 dépend du *Perigée* & du *Luniſt. Auſtr.* du 2, le 4 pluie par le D. Q. & dure à-peu-près juſqu'au 10, où l'*E. A.* & la N. L. raſſereinent le Ciel ; le 14 & 15, vent par l'*Apog.* & autres Points ; le 22 avec l'*Octant*, & l'*E. D.* pluie menaçante ; elle ſe décharge en vent orageux, le 25 & 26 avec l'*E. D.*, & la P. L. une bruine s'y joint, qui ſe renouvelle les derniers jours avec le *Perigée*, &c.

MAI.

Points Lunaires.		*Tems.*
1		Vent fort, éclairs.
2		Pluie.
3	D. Q.	Bruine; chûte du Bar.
4		Vent.
5		Nuit troub.; plu. & v.
6	E. A., Oct.	Orage.
7		Variable.
8		Bon.
9		
10	N. L.	Vent.
11		
12		
13	Apog.	
14	Bor. Oct.	Vent.
15		*Idem.*
16		
17		
18	P. Q.	Pluie.
19		
20		
21	E. D.	Vent impétueux.
22	Oct.	Vent.
23		Variable, pluie.
24		Pluie, Barom. bas.
25	P. L.	
26	Perig.	Vent violent.
27	Auſt.	
28		
29	Oct.	
30		Nuageux humide.
31		*Idem*, & pluie.

Le tems humide & variable inſiſte juſqu'au 6, que l'*E. A.*, & l'*Octant*, donnent le calme & le beau; le D. Q. du 3 ſemble paſſé ſans changement; cependant on pouvoit lui attribuer le vent du 4; la N. L. du 10 fait vent, de même que l'*Apogée* du 13, & le *Luniſt. B.* du 14; le P. Q. du 18 donne de la pluie; l'*E. A.* du 21 une tempête, comme la P. L. du 25 qui y mêle de la pluie. La petite pluie du dernier jour ſe peut rapporter au D. Q. du jour ſuivant premier Juin.

JUIN.

Points Lunaires.		*Tems.*
1	D. Q.	Beau.
2	E. A.	Vent & pluie.
3		Sombre.
4		Pluie, tonnerre.
5	Oct.	Pluſieurs ondées.
6		Pluie.
7		Variable.
8		Variable.
9	N, L., Ap.	Nuageux.
10	Bor.	Bruine.
11		Pluie.
12		Pluie & vent.
13	Oct.	Beau.
14		
15		Pluie.
16		
17	P. Q., E D.	
18		
19		
20	Oct.	Grande pluie.
21		*Idem*, Bar. très-abaiſ.
22		Pluie.
23	Auſt. Perig.	Pluie.
24	P. L.	Beau.
25		Vent fort.
26		Beau & vent.
27	Oct.	Nuageux.
28		Pluie.
29		Nuageux.
30	D. Q., E. A.	Orageux avec pluie.

Le 2 pluie & vent, avec l'*E. A.*; l'*Octant* du 5 radoucit le tems mauvais: les trois Points du 9 & 10 gâtent de nouveau le tems; l'*Octant* du 13 raſſereine; la pluie du 15 eſt hors de la règle de l'influence Lunaire; cependant elle eſt proche aux deux Points du 17. L'*Octant* du 20 donne la pluie; les trois Points des 23 & 24, du vent, qui raſſereine. L'*Octant* du 27 trouble le Ciel & prépare la pluie des jours ſuivans, & l'*E. D.* avec le D. Q. du dernier jour excitent un orage.

JUILLET.

Points Lunaires.		*Tems.*
1		Vent & pluie.
2		Beau.
3	Oct.	
4		Ondées.
5		Vent & pluie.
6	Apog.	Ondées, tonnerre.
7	B.	Bon.
8	N. L.	Vent, pluie.
9		Grandes ondées.
10		Pluie.
11		Grande pluie.
12	Oct.	Nuages.
13		Vent fort.
14		Vent orageux, beau.
15	E. D.	
16	P. Q.	
17		Petites pluies.
18		Semblables.
19	Oct.	Vent.
20	Per.	Pluie.
21	Auſtr.	Pluie.
22		Beau.
23	P. L.	
24		Très-beau.
25		Nuageux.
26	Oct.	Br., tr. gr. Ond. de pl.
27	E. D.	Brouill., gr. ondées.
28		Vent viol., gr. pluie.
29		Vent orageux.
30	D. Q.	Bon.
31		*Idem.*

L'orage ſe calme au 1, & le 2 beau; mais l'*Octant* le gâte bien-tôt au 4, & le tems devient orageux par les trois Points des 6, 7, 8 & dure juſqu'à l'*Octant* des 12; après lequel le vent diſſipe les nuages; l'*E. D.* du 15 calme le vent; mais le D. Q. du 16 répand de petites pluies; les trois Points des 19, 20, 21 y ajoutent le vent; la P. L. du 23 appaiſe tout; mais l'*Octant* du 26, & l'*E. A.* du 27 renouvellent les orages, qui ſe calment aux derniers jours par le D. Q. Voilà, ce me ſemble, des accords bien frappans.

AOUST.

Points Lunaires.		*Tems.*
1		
2		
3	Oct. Ap. B.	
4		Ve. viol., pl., ton., éc.
5		
6		Ondées.
7	N. L.	Vent violent, beau.
8		
9		
10		Nuages, ondées.
11	E. D. Oct.	Beau.
12		
13		
14		
15	P. Q.	Orage.
16		
17	Auſ. Per. Oc.	Vent orageux, clair.
18		Vent violent.
19		Brouillard épais.
20		
21	P. L.	
22		Sombre, quelq. ond.
23	E. A.	
24		
25	Oct.	
26		Vent violent, nuages.
27		Vent viol., pluie orag.
28	D. Q.	Orage.
29		Orage.
30		Chaleur humide.
31	Ap. B.	Pluie.

Les trois Points du 3 excitent l'orage du jour ſuivant. La N. L. du 7 calme; mais l'*E. D.* & l'*Octant* du 11 après les ondées, établiſſent le beau, juſqu'au P. Q. du 15 qui, avec les 3 Points du 17 cauſent des nouveaux orages: la P. L. du 21 forme des bruines; l'*E. A.* du 23 ſemble paſſer ſans changement; mais l'*Octant* du 25 trouble le Ciel par la force de la P. L. précédente & amène de terribles orages. Le D Q. ne fait rien; ſeulement l'*Apogée* & le *Luniſtice B.* (Points raſſereinent) modèrent le tems.

SEPTEMBRE.

Points Lunaires.	*Tems.*	
1	Oct.	Variable.
2		Beaucoup de pluie.
3		Variable.
4		Variable, pluie.
5	N. L.	Beau.
6		Vent orageux.
7	E. D.	
8		
9	Oct.	
10		
11		
12		Pluie le ſoir.
13	P. Q.	Nuag. pluie.
14	Auſt. Per.	Bruines.
15		Variable.
16	Oct.	Pluvieux.
17		
18		
19	P. L.	
20	E. A.	Quelques bruines.
21		
22		Vent.
23	Oct.	Orage.
24		Orage.
25		Nuageux.
26		
27	D. Q.	Brouillard.
28	Ap. B.	
29		Couvert, humide.
30		Grêle & pluie.

OCTOBRE.

Points Lunaires.	*Tems.*	
1	Oct.	Grande pluie, tonner.
2		Grandes ondées.
3		Beau.
4	E. D.	Brouillard, beau.
5	N. L.	
6		
7		
8	Oct.	
9		Vent ſenſible, brouill.
10	Auſtr.	Pluie, vent ſenſible.
11	Perig.	Variable.
12	P. Q.	Vent frais.
13		
14		
15	Oct.	
16		
17	E. A.	Brouillard.
18		Brouillard.
19	P. L.	Brouill., vent ſenſib.
20		Brouillard.
21		Brouillard.
22		Vent ſenſib. & nuag.
23	Oct.	Petites pluies.
24	B.	
25	Ap.	Vent ſenſible.
26	D. Q.	
27		
28		Pluie.
29		Pluie.
30		Peſant, vent frais.
31	Oct.	Sirocal.

Le tems ne s'accommode bien qu'avec la N. L. du 5, qui par un vent violent donne de beaux jours juſqu'aux trois Points des 13 & 14; ces trois Points répandent des bruines, de même que la P. L. & l'*E. A.* des 19 & 20 & l'*Octant* du 23, qui déploie la force troublante de la P. L. *équinoxiale*, forment de grands orages; les trois Points des 27, 28 arrêtent cette impreſſion, mais ne la détruiſent pas.

Le tems ſe met au beau avec la N. L. & ſe ſoutient en plein, juſqu'au mois de Décembre. J'ai prouvé ailleurs, que le tems prend le ton pour trois ou même pour ſix mois, aux nouvelles & pleines Lunes des Equinoxes & des Solſtices; cependant, les Points Lunaires font ſentir leur impreſſion.

Dans ce mois, nous voyons du trouble, & de la pluie près des Points des 10, 11, 12, des brouillards & des vents ſenſibles & variables, autour de la P. L. du 19, de la pluie près ſon *Octant* du 23; les autres Points ſuivans cauſent du vent: l'on ne ſait à quoi attribuer les pluies du 28 & 29; mais je ne fais pas difficulté de trouver quelquefois mes Points en défaut, ils ne ſont pas des règles mathématiques; ils ſont des probabilités.

NOVEMBRE.

Points Lunaires.		*Tems.*
1		Couvert peſ., hum.
2	E. D.	*Idem.*
3	N. L.	Variable.
4		Brouillard.
5		Vent frais, ſombre.
6	Oct.	Calme.
7	Auſt.	Nuageux.
8	Per.	Nuag. & variable.
9		Variable.
10	P. Q.	Beau.
11		Pluie & neige.
12		Variable.
13	Oct.	Beau.
14	E. A.	Griſâtre.
15		Nuageux.
16		Variable.
17	P. L.	Variable.
18		Vent orageux, pluie.
19		Neige.
20		Pluie & neige.
21	B. Oct.	Nuages.
22	Ap.	Neige.
23		Variable.
24		Vent viol., pl. & neig.
25		Vent orageux.
26	D. Q.	Neige.
27		Neige.
28	E. D.	Neige.
29		Beau.
30	Oct.	dit.

L'*Octant* du 31 dernier arrête la pluie; la N. L. du 3 cauſe du brouillard & un vent frais; l'*Octant* du 6 le calme; le *Périgée* du 8 fait beau; mais le P. Q. du 10 fait pluie & neige; l'*Octant* du 13 trouble de nouveau le Ciel. La P. L. du 17 amène un orage. Le *Luniſtice Bor.* donne une petite pauſe; l'*Apogée* du 22 replonge dans le mauvais; & le D. Q. du 26 ne ſuſpend que le vent; l'*E. D.* du 28 fait beau & calme.

DÉCEMBRE.

Points Lunaires.		*Tems.*
1		Beau.
2		Pluie.
3	N. L.	Pluie.
4	Auſt.	Pluie.
5	Périg.	Beau.
6		Vent orageux.
7	Oct.	Beau.
8		Beaucoup de neige.
9	P. Q.	Neige.
10		Neige.
11	E. A.	Vent orageux, pluie.
12		Beau.
13	Oct.	Bruine.
14		
15		Agréable.
16		Sombre & peſant.
17	P. L.	dit.
18	B. Ap.	dit.
19		dit.
20		dit.
21		Très-ſombre.
22	Oct.	Très-beau.
23		Beau.
24		Beau.
25	D. Q.	Brouillard, beau.
26	E. D.	Très-gr. brouill. tout
27		Sombre. [le jour.
28		
29	Oct.	Variable.
30		Beau.
31		

La N. L. fait pluie; le *Périgée* beau & vent; le P. Q. donne de la neige; l'*E. A.* un orage; l'*Octant* du 13 bruine; les trois Points des 17 & 18 ne font que ſombre & humide; l'*Octant* du 22 fait beau; le D. Q. & l'*E. D.* un grand brouillard; l'*Octant* du 29 beau.

Je prie toute perſonne équitable de juger, ſi dans le cours de cette année 1774, à Londres, il n'a pas régné un accord aſſez ſoutenu entre

les changemens de tems & les Points Lunaires. En d'autres pays, comme, ici à Padoue, les changemens ont été peut-être divers (le vent transporte la masse des vapeurs, & fait beau dans un lieu, pendant qu'il fait pluie dans un autre), mais toujours contemporains aux Points de Lune.

Je le répète; il ne faut pas chicaner sur les jours; c'est à l'ordre, à la succession, qu'il faut faire attention; il n'est non plus question que d'approximation, des probabilités, des conjectures fondées : ces probabilités & ces conjectures, peuvent être utiles au peuple, à tout le monde, mais sur tout aux Cultivateurs, aux Navigateurs, aux Médecins mêmes; car j'ai prouvé ailleurs, que les maladies & la mortalité même, ont une marche réglée sur ces Points.

Enfin, j'alléguerai une preuve bien frappante. J'ai examiné de la même manière, par l'application des Points Lunaires, le *Journal Météorologique* registré au bord de la *Résolution* dans le dernier *Voyage du Capitaine Cook au Pôle Austral*, qui se trouve dans le beau volume des Observations que MM. les Commissaires de la longitude ont fait imprimer. Voilà les résultats, que cet examen m'a donnés, & que chacun peut rencontrer, en y faisant la même application.

TABLE

Des changemens de tems 1772-1775, marqués dans le Journal du Voyage vers le Pôle Austral, &c. par rapport à l'influence de la Lune.

Points Lunaires.	*Ont changé le tems.*	*N'ont pas changé le tems.*	*Proportion de la force changeante de chacun.*
Nouvelles Lunes.	38	3	13 : 1.
Premiers quartiers.	28	9	3 : 1
Pleines Lunes.	36	4	9 : 1
Derniers quartiers.	29	8	$3\frac{1}{2}$: 1.
Apogées.	32 :	8.	4 : 1
Périgées.	36	4	9 : 1
Equinox. Ascendans.	29	10	3 : 1
Equin. Descendans.	29	9	3 : 1
Lunistices Boréales.	32	8	4 : 1
Lunistices Australes.	32	6	5 : 1

N. B. Je place quelque Point, lorsqu'il est douteux, dans les deux

claſſes des affirmatifs & des négatifs; ce qui ſemble en augmenter le nombre.

Or, c'eſt à peu-près la proportion que j'ai trouvée confrontant les obſervations de pluſieurs pays pour plus de mille Lunaiſons. J'ai omis ici les *Octans*, à cauſe qu'on doit les rapporter aux Syzigies, dont la force ſe déploie ſouvent plus près que de quatre jours, & par conſéquent, on ne ſauroit bien démêler auquel des deux Points le changement appartiendroit, à la Syzigie ou à ſon Octant.

Cependant, c'eſt, il me ſemble, une preuve bien forte, pour la théorie des Points Lunaires, que de la trouver vérifiée dans des pays & des climats ſi éloignés de nous & entr'eux. Je pourrois faire beaucoup d'autres applications; je me contenterai d'une ſeule. J'ai dit & prouvé dans l'*Eſſai Météorologique*, que preſque toutes les grandes tempêtes de terre & de mer, ſe trouvent liées avec les Points Lunaires, ſolitaires, ou combinés. J'ai donc tiré dudit Journal tous les vents orageux, *ſtormy winds*, *ſtrong winds*, en un mot, les tempêtes qui y ſont marquées: en voici la liſte; on jugera ſi le haſard peut garder un accord, une combinaiſon ſi conſtante, telle que celle de ces tempêtes, avec les Points Lunaires dans la liſte ſuivante.

LISTE des Tempêtes arrivées dans le Voyage du Capitaine COOK *vers le Pôle Auſtral.*

1772. (1) Le 28, 29, 30 Nov. & 1, 2 Décemb. vent orageux, qui s'éleva le *quatrième jour* ou *Octant* de la N. L.; le 26 fut auſſi le *Lunistice Auſtral*, qui pour l'hémiſphère méridional eſt turbulent, comme chez nous le Boréal. Ce vent ſe calma par l'*E. A.* du 3 Déc. la *Reſolution* ſe trouvoit vers le 60 degrés de latitude ſud.

— (2) La tempête ſe renouvella le 6, 7, 8, 9 Déc. par l'*Apogée* & l'*Octant* avant la P. L. du 5; la P. L. du 9 la calma.

1773. (3) Le 29, 30, 31 Janvier; la *Réſolution* étoit près du cercle Antartique; cette tempête qui fut affreuſe, s'éleva avec l'*Apogée* du 29.

— (4) Le 9 & 10 Fév.; le 7 la P. L; le 10 *E. D.*; le 12 *Périgée*; la *Reſolution* par cette tempête ſe ſépara de l'*Avanture* par 49 degrés latit. ſud.

— (5) Le 23, 24 du même mois (en mer). Cette tempête doit être attribuée à la N. L. du 21, proche de l'*E. A.*; l'approche de l'*Apogée* du 26 la calma.

— (6) Le 20, 21 Mars (à la N. Zélande); le 23 N. L. *équinoxiale*.

— (7) Le 7 Mai, P. L. le 6.

— (8) Le 24 Juin, *quatrième* ou *Octant* de la N. L. l'*E. D.* du 25 calma la tempête, le vaiſſeau étoit en mer.

Liſte des Tempêtes.

1773. (9) Le 24, 25 Juillet terrible orage (en mer). Le 24 *E. D.*; le 25 P. Q.; le 27 *Perigée* qui le calma.
— (10) Le 22 Août, *quatrième* de la N. L.; le 23 *Périgée* (à Taïti.)
— (11) Le 14 Sept. (aux Iſles de la Société,; le jour même de la N. L. *équinoxiale.*
— (12) Le 23, 24, 25 Oct. il faut remarquer, que le tems étoit gâté dès la N. L. du 15; le 22 arriva le P. Q. qui précéda l'orage; mais il y avoit eu auparavant des Points troublans tels que le *Perigée* au 18; le *Luniſtice Auſtral* au 20; c'eſt à ceux-ci principalement que j'attribue cet orage; le vaiſſeau étoit vers la N. Zélande.
— (13) Le 27 la tempête ſe renouvella plus affreuſe; c'étoit le jour de l'*E. D.*; & *quatrième* avant la P. L. du 30.
— (14) Le 2 Nov. nouvel orage; *quatrième* de la P. L. & ſuivant de l'*Apogée* du premier.
— (15) Le 18 Nov. *quatrième* de la N. L.; outre le *Luniſtice Auſtral* du 16.
— (16) Le 8 Déc. (vers 60 degrés de latit. ſud) c'étoit le jour de l'*E. D.*; & proche au *Périgée* du 10 & à d'autres Points.
1774. (17) Le 5 Janvier (en mer) jour du D. Q.; précédé le 4 par l'*E. D.*
— (18) Le 15 du même mois, *quatrième* de la N. L.; le 17 *E. A.*
— (19) Le 10, 11 Févr., le 10 N. L.
— (20) Le 18 du même; P. Q. & le 19 *Apogée.*
— (21) Le 9 Avril; le jour de l'*E. A.* & le 10 N. L.
— (22) Le 25 dit: (à Taïti) affreux ouragan; le 26 P. L.
— (23) Le 18 Juillet (à la Baie *Vénimeuſe*) jour du *Périgée*, *quatrième* avant la P. L. avec le *Luniſtice Auſt.* proche au 21.
— (24) Le 9, 10 Sept. *quatrième* de la N. L. & le 7 *E. D.* (en mer.)
— (25) Le 17 Octob. (vers la N. Zélande) jour de l'*E. A.*; & la P. L. au 19.
— (26) Le 30 Octob. & 1 Nov. jour de l'*E. D.*; & 4e. avant la N. L.
— (27) Le 7 Nov. jour du *Luniſtice Auſtr.*; précédant *le Perigée* du 8.
— (28) Le 21 dit: *quatrième* de la P. L.; l'*Apogée* au 22.
— (29) Le 28 dit: *équinoxe deſcendant.* (vers le Cap Horn.)
1775. (30) Le 7 Février (vers 60 degrés de latit. ſud): cette tempête n'a d'autre ſource que le P. Q. du jour précédent.
— (31) Le 24 du même (vers le Cap de B. E.); le 23 D. Q., & le 25 *Luniſtice Auſtral* avec le *Périgée* au 26.
— (32) Le 14 Mars; *troiſième* jour ou *Octant* avant la P. L. *équinoxiale.*

Dans le nombre de ces 32 Tempêtes l'on trouve 10 fois la N. L.; 8 fois la P. L.; 9 le *Perigée*; 6 l'*Apogée*; 9 l'*équinoxe descendant*; 7 l'*équinoxe ascendant*; 7 le *Lunistice Austral*; 6 le P. Q.; 2 le D. Q.; 14 fois les *Octans*; mais on doit les rapporter aux Syzigies mêmes.

Diminution remarquable de chaleur; par le même.

J'avois lu dans ce Journal (Déc. 1774.) l'observation particulière faite par M. Jeaurat sur la température actuelle des caves de l'Observatoire. Lorsque le thermomètre de M. Réaumur y fut placé par M. Maraldi en 1733, la température de ces souterreins étoit de $10\frac{1}{4}$; & telle elle est supposée communément. M. Jeaurat 40 ans après, en 1773, prétend l'avoir trouvée de 8 deg. $\frac{3}{4}$ d'où il suit, qu'elle auroit diminué de 1 deg. $\frac{1}{2}$. Ayant consulté sur ce fait un des mes Amis à Paris, il me répondit, qu'un célèbre Observateur ayant fait l'expérience sur le même thermomètre avoit trouvé cette même température au même point que dans le tems de sa première construction; que peut-être M. Jeaurat n'avoit pas bien arrêté le tube, & il étoit descendu sur la planche à une division plus basse, ce qui pouvoit avoir été la cause de sa mépriſe.

Mais lisant le dernier vol. de l'Académie 1774, je vois une observation de M. Le Gentil qui confirme celle de M. Jeaurat. Car M. Le Gentil, en 1759, avant de partir pour les Indes, avoit observé sur trois thermomètres cette température & l'avoit trouvée de 10 deg. $\frac{1}{4}$ environ. A son retour, en 1773, par plusieurs observations il ne la trouva plus que de 9 deg. $\frac{1}{2}$ dans un thermomètre, & de 8 deg. $\frac{1}{2}$ dans un autre.

Cette observation bien remarquable attira toute mon attention à cause que depuis plusieurs années je trouvois une diminution de chaleur à Padoue, que j'avois de la peine à croire. Dans mon Mémoire de Montpellier réimprimé dans ce Journal, j'avois donné une table des degrés de chaleur & de froid depuis 1725 jusqu'en 1774, par laquelle on voit que la chaleur en plein a été toujours en décroissant. Dans l'édition Italienne de ce Mémoire j'ai réduit cette table à la température moyenne de six en six années, sur l'échelle de M. Réaumur. La voici, complétée jusqu'à l'année prochaine 1778.

Température moyenne à Padoue:

1725—1730=14, 38.
1731—1736=14, 18.
1737—1742=13, 20.
1743—1748=13, 00
1749—1754=12, 20.

Il faut remarquer, que la chaleur, quoiqu'en décroissant, s'est assez soutenue jusqu'en 1760, où elle s'étoit même tant soit peu haussée: & c'est pour cela apparemment, que M. Le Gentil, en 1759, l'a retrouvée à-peu-près éga-

1755—1760=12,45.
1761—1767=11,50.
1770—1774=10,25.
1775—1778= 9,85.

le à l'ancienne. D'ailleurs, il faut peut-être des années, afin que dans les lieux souterreins la température reçoive l'impression & les changemens de dehors : c'est depuis l'année 1760 sur-tout que la chaleur a dimin. sensiblement.

Quoi qu'il en soit, je donne mes Observations telles qu'elles sont. Dans un scholion à la fin de mon Mémoire latin, (*Novæ Tabulæ Barometri*) réimprimé en Italien dans le Journal Littéraire de Modène, Vol. III; j'ai fait quelques réflexions relatives à cette diminution de chaleur, d'autant plus que dans le même cours d'années je retrouve une augmentation dans la hauteur moyenne du Baromètre. J'ai remarqué sur-tout, que c'est depuis cette époque 1760, que commença l'influence de jours sombres, pluvieux, orageux, & de certaines fièvres méséntériques & putrides qui règnent dans ces pays, avec une diminution remarquable dans la quantité & dans la qualité des fruits de la terre.

Sur la Formule, que M. De Luc donne pour la Boule des Thermomètres: par le même.

M. Correr, Sénateur Vénitien très-versé dans la Physique, & grand Amateur, se divertissant quelquefois à faire des thermomètres excellens, cherchant le diamètre qui conviendroit à une boule d'un tube donné, la trouva de 34 de ses diamètres. Il me fit l'honneur de me demander, comment M. de Luc dans son Ouvrage la trouve de 32. Ayant donc examiné la Formule de M. de Luc, je vis qu'elle est exacte en tout, hormis dans le coëfficient. Car il extrait la racine cubique de $\frac{3}{2}$ de la sphère qui est le cylindre circonscrit, pendant qu'il faut extraire ladite racine du cube circonscrit, qui est $\frac{3}{15}\frac{0}{7}$ de la sphère même. C'est par cette mépriſe, qu'ayant trouvé par ses données le nombre $32\,767\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$ de la sphère, il en tire pour le diamètre de la sphère la racine cubique = 32 diamètres du tube. Mais ce nombre, en proportion du cylindre au cube de 11 : 14, devient 41613, dont la racine cubique est 34,7 diamètres du tube. En effet, le diamètre de la boule doit varier selon la longueur du tube, & les nombres assumés. Du reste, le coëfficient étant ainsi corrigé, la Formule demeure exacte.

OBSERVATION

OBSERVATION

Importante ſur l'uſage du Baromètre, pour meſurer la hauteur des lieux:

Par M. l'Abbé CHIMINELLO, *Membre de l'Académie I de Sienne & de celles de Padoue, attachée à l'Obſervatoire de cette Ville.*

ME trouvant le dernier été 1778 à la campagne dans le *Haut Vicentin*, tout près de la petite ville de *Maroſtica*, & ayant un petit quart-de-cercle tournant dans le centre d'un demi-cercle azimutal, avec des baromètres & des thermomètres, je m'amuſois à meſurer la hauteur de quelques montagnes, tant par opération trigonométrique, que par obſervation barométrique, ſuivant la méthode de M. de Luc.

D'abord, ayant fait l'eſſai ſur deux ou trois montagnes, j'eus ſujet d'être ſurpris, trouvant des différences diverſes entre les hauteurs des lieux que m'avoient données les opérations géométriques, & celles qui réſultoient des obſervations barométriques. Ayant refait les calculs, & n'y découvrant aucune erreur, je réitérai plus d'une fois, tant les opérations géométriques, que les obſervations du baromètre. Mais je fus encore plus étonné; car, la hauteur géométrique revenant à-peu-près la même, celle qui étoit conclue par les baromètres, (qui étoient aſſez bons) varia ſenſiblement, tantôt en plus, tantôt en moins, quoique la différence des hauteurs barométriques, au pied & au haut de la montagne, fût la même.

Cette ſingularité m'embarraſſa pluſieurs jours, ne ſachant à quoi l'attribuer. Mais faiſant enfin attention aux hauteurs barométriques que j'avois trouvées tantôt moindres, tantôt plus grandes dans les mêmes lieux, quoiqu'avec la même différence entr'elles, je réfléchis qu'en effet les réſultats en devoient être différens: voilà pourquoi la différence d'élévation entre deux lieux, ſe tire de la différence des logarithmes des hauteurs obſervées dans les deux baromètres. Mais les différences des logarithmes, quoiqu'entre des nombres également diſtans, ſont diverſes, ſuivant que les nombres mêmes ſont plus hauts ou plus bas: les différences des logarithmes des nombres plus petits, ſont plus grandes que celles des logarithmes des nombres plus grands: en un mot, l'on ſait que les différences des logarithmes ſont en proportion harmonique

décroiſſante. Il s'en ſuit, que ſelon que les hauteurs des baromètres obſervées ſeront relativement plus grandes ou plus petites, quoiqu'également diſtantes, la différence de leurs logarithmes, & par conſéquent la hauteur conclue du lieu devra être plus petite ou plus grande.

Ceci ne produira pas une grande erreur dans les petites hauteurs; mais l'erreur pourra devenir très-remarquable dans les hautes montagnes. Par exemple, j'ai trouvé que la différence barométrique entre le ſommet de *Montſumman*, montagne, 15 milles au nord de Vicence & le niveau de Maroſtica, eſt de 3 pouces & 4 lignes (par un milieu). Or, pour en conclure l'élévation de cette montagne, il diffère beaucoup de partir, avec cette différence de 40 lignes, du terme de 28 pouces au niveau de Maroſtica, ou de 27 : la différence eſt de 22 toiſes & demie.

Maintenant les baromètres, à cauſe des variations de l'atmoſphère, peuvent varier, non-ſeulement d'une ſaiſon à l'autre, mais d'un jour à l'autre, par plus de 12 lignes. L'on pourra donc, d'un tems à l'autre, conclure des élévations très-différentes d'un même lieu: à laquelle devra-t-on s'en tenir? & quand ſera-ce qu'on pourra employer la méthode facile des logarithmes ſans crainte de ſe tromper?

Après avoir beaucoup penſé, je ne vois d'autre remède que de rappeller l'ancienne règle que tous les Phyſiciens tenoient pour néceſſaire juſqu'à M. de Luc : c'eſt de partir d'un niveau connu & fixe, tel que ſeroit celui de la mer. L'on ne ſait concevoir comment M. de Luc, qui en pluſieurs endroits de ſon excellent ouvrage a touché ce point eſſentiel, ait banni cette règle indiſpenſable; ſi ce n'eſt que ce grand Phyſicien, tout occupé de deux grandes corrections par les deux thermomètres qu'il a introduits, & qui, à la vérité, ſont l'âme de cette méthode, oublia cette conſidération générale.

Pour déterminer donc la hauteur des lieux par la voie des baromètres, outre les hauteurs obſervées & corrigées des baromètres, il eſt abſolument néceſſaire de connoître la hauteur abſolue, conſtante & *permanente* du baromètre ſédentaire dans le lieu ſupérieur ou inférieur, qu'on prend pour lieu de comparaiſon; ce qui, enfin, nous obligera de ſe rapporter au niveau de la mer, qui, en effet, eſt la baſe naturelle de toutes les hauteurs; bien entendu qu'il ſuffit de trouver, même par une couple d'obſervations, la différence des hauteurs barométriques entre les deux lieux propoſés, qu'on réduira après aux hauteurs conſtantes.

Ainſi, pour mon beſoin, je ſongeai que la hauteur permanente du baromètre à Padoue, que mon Oncle, M. l'Abbé Toaldo, a déterminée par ſes obſervations de 50 années, par feu M. le Marquis Poleni & les ſiennes, eſt de 27 pouces $11\frac{1}{5}$ lignes ſur les anciens baromètres : il faut réduire cette hauteur aux baromètres modernes purgés d'air par le feu (tel que le mien), qui donnent la hauteur moyenne & permanente au niveau de la mer, à 28 pouces $2\frac{1}{10}$ lignes. (Shuckburg Tranſ. Phil.

Vol. 67.). La distance verticale, entre le niveau de la lagune de Venise, & le plan où étoit le baromètre de M. le Marquis de Poleni, est estimée de 54 à 56 pieds de Venise (qui est à celui de Paris en proportion de 154 : 144) & donne $\frac{1}{4}$ de ligne de différence dans la hauteur barométrique : ainsi, la hauteur permanente d'un bon baromètre à Padoue, sera de 28 pouces $1\frac{1}{3}$ ligne. Au mois de Juillet, donc, je priai mon Oncle de faire à Padoue des observations correspondantes à celles que je ferois aux heures marquées à Marostica : ce qui fut fait pendant plusieurs jours : la différence moyenne se trouva de 4 lignes & $\frac{132}{160}$ de ligne. Les fractions des 160mes, proviennent de la correction de la hauteur apparente du baromètre par le thermomètre attaché : chaque degré de celui-ci donne $\frac{1}{16}$ de ligne dans le baromètre ; & $\frac{1}{17}$ de degré dans le thermomètre, donnera $\frac{1}{160}$ dans le baromètre). Ayant donc la hauteur permanente du baromètre à Padoue, exactement de pouces 28. l. $1\frac{24}{160}$.

En ôtant la différence trouvée par ces observations contemporaines . . . . . —: l. $4\frac{132}{160}$.

Il me résulta la hauteur permanente pour Marostica de . p. 27 : l. $8\frac{84}{160}$.

Cette hauteur fixée de la sorte, il me fut facile de réduire les hauteurs du baromètre que j'observois sur ces montagnes, pendant que mon Cousin observoit à Padoue, appliquant la différence qui se trouvoit. Voici quelqu'exemples. Par une base de 300 toises, j'ai mesuré la hauteur d'une montagne au N. O. de Marostica, appellée *Montégu*, & je l'ai trouvée de toises 151,417 = 915 pieds, 10 p., sans compter l'effet de la réfraction, qui la faisoit paroître un peu plus élevée. Or, le 2 Novembre 1778, la hauteur du baromètre, au sommet du Montégu (corrigée par le thermomètre) fut de . . . . . p. 27. $3,\frac{100}{160}$.

A Marostica . . . . . p. 28. 2,00.

Différence barométrique . . . . . p. 0 : $10\frac{60}{160}$.

Hauteur permanente du baromètre à Marostica . . p. 27 : $8\frac{84}{160}$.

Donc hauteur vraie & permanente du baromètre au Montégu p. 26 : 10 [illegible].

Logarithme poll. 27. $8\frac{84}{160}$ = lignes $332\frac{84}{160}$ = 252 179 50

Logarithme poll. 26. $10\frac{24}{160}$ = lignes $322\frac{24}{160}$ = 250 812 40

Différence, ou hauteur de Montégu sur le niveau de Marostica . . . . . = 136,710 toises.

Le niveau de la base est plus bas que celui de Marostica, de . . . . . = 14. 310.

Hauteur de Montégu (sans la correction des thermomètres à l'air). . . . . = 151,120 toises.

Les deux thermomètres exposés à l'air, étoient à Montégu de — 11, à la base de — 2.

Température moyenne — 13 × $\frac{151020}{1000}$, donnent à soustraire. . . . . = — 1963.

Hauteur finale de Montégu. . . . toises = 149,057
Sans la réduction, on l'auroit trouvée de . . = 147,768

La hauteur réduite est donc plus proche à la hauteur trigonométrique; néanmoins, celle-ci étant prise avec un très-petit instrument, on n'y doit trop compter; & je ne donne tant ces hauteurs comme des hauteurs réelles que pour un exemple de la réduction qu'il faut faire aux hauteurs observées des baromètres.

Autre exemple. *Montsumman* est une montagne au nord de Vicence, à l'O. de Marostica, à 15 milles de l'une & de l'autre. On prétend qu'elle tire ce nom d'un temple ancien, qui avoit été sur son sommet, dédié à *Pluton* ou *Summan*. Dans ces siècles, il y avoit un célèbre sanctuaire de Notre-Dame, fréquenté par les pélerins. Cette montagne, en pain de sucre, a une grande élévation, & elle est remarquable à cause qu'elle s'élève tout brusquement de la plaine, sans disposition d'autres collines, au moins du côté du midi. J'ai essayé d'en prendre la hauteur, tant trigonométriquement que barométriquement; & d'abord par le baromètre. Le 6 Août 1778, ces hauteurs moyennes, observées & corrigées par le thermomètre attaché, furent, à Marostica, de p. 27. 8, 55. Au sommet de Montsumman, de p. 24. 3, 29. Comme la hauteur barométrique de Marostica étoit à-peu-près la moyenne ou constante, elle n'eut pas besoin de réduction : la hauteur conclue de la montagne sur le niveau de Marostica, résulta de 577,123 toises, & par la correction des thermomètres, (+ 11,312) de 588,435 toises.

Ne pouvant pas commodément voir Montsumman des environs de Marostica, à cause des montagnes interposées, je me suis transporté au village appellé *Doville*, à 4 mille de Vicence, sur la ligne qui lie cette ville au Montsumman. Ici, sur une base de 457 toises, j'ai trouvé la hauteur de la montagne de 619,961 toises, négligeant la réfraction. Il me falloit déterminer l'abaissement de niveau de Doville, sous celui de Marostica. Pour cela, les 14 & 15 Septembre, nous fîmes les observations correspondantes au baromètre, & les trouvâmes

A Doville	p. 28. 0, 60.
A Marostica	p. 27. 9, 153.
Différence	p. 0. 2, 67.
Hauteur permanente à Marostica .	p. 27. 8, 84.
Hauteur permanente à Doville .	p. 27. 10, 151.

Par ces nombres, l'on trouve l'abaissement de Doville au-dessous du niveau de Marostica, de 31,680 toises, & avec la correction des ther-

momètres exposés, de 31,833 ; qui ajoutées à la hauteur de Montsumman sur le niveau de Marostica de . . . . . 588,435.

donnent la hauteur de Montsumman au-dessus de la base de 620,268 toises. Sans cette réduction, on l'auroit trouvée de . . . . 616,427.

Je crois que par ce moyen, on pourroit corriger & rapprocher plus au vrai plusieurs hauteurs discrépantes que M. de Luc a données de ses stations. Mais mon but n'étoit que de faire sentir la nécessité de cette réduction.

Observation particulière du Baromètre portatif.

Je prie les Physiciens de vouloir bien vérifier une observation que je crois avoir constatée, à l'occasion de mes opérations. Un baromètre transporté, secoué ou agité, se tient plus haut de ce qu'il étoit avant, ou d'un baromètre avec lequel il s'accordoit parfaitement. Il suffit, pour cela, de donner un petit coup à la canne ou à la tablette du baromètre. J'ai vérifié ce phénomène cent fois, & on le peut vérifier toujours ; il employe après une heure, une heure & demie ou deux heures à se remettre à la hauteur précédente, ou d'accord avec un autre baromètre. Cela arrive, soit que le mercure tende à hausser ou à baisser ; mais avec cette différence, que s'il est en baissant, par la secousse il se hausse moins : le haussement y est toujours ; mais dans le premier cas, il est secondé par la tendance du mercure au haut ; dans le second, il est détruit en partie : j'ai trouvé, par un milieu, le haussement dans le premier cas de $\frac{2}{100}$; dans le second, de $\frac{9}{100}$. M. l'Abbé Toaldo, mon Oncle, m'expliqua la cause de ce phénomène. Un baromètre électrisé se hausse de 2 à 3 lignes : le mercure étant secoué ou agité, même pour peu de tems, se frottant contre le tube, s'électrise (témoin les baromètres à phosphore) ; par conséquent il doit se hausser quelque peu.

Dans toutes mes observations, j'eus égard à ce phénomène ; & pour cela, je laissai toujours reposer mon baromètre, au moins une heure, avant que de commencer mes observations.

EXPÉRIENCES

Sur les changemens que la Lumière produit dans les couleurs de différens Corps.

Par M. BONNET, *de diverſes Académies.* (1)

DANS un Mémoire que je publiai en 1774 (2), ſur les altérations très-remarquables que la lumière produit dans les couleurs de différens corps, j'exhortai les Phyſiciens à s'occuper de ce genre d'expériences qui me paroiſſoit promettre des nouveautés intéreſſantes. J'indiquois à cette occaſion des faits aſſez frappans qui n'avoient point été approfondis comme ils méritoient de l'être. L'*étiolement* étoit un des principaux. Je rappellois mes anciennes expériences ſur ce ſujet, & je propoſois d'en inſtituer de nouvelles, au moyen de boîtes vitrées, dont les verres ſeroient différemment colorés.

Il étoit bien naturel que celui qui propoſoit aux Phyſiciens ces expériences, fût le premier à les tenter. Je le fis dans l'été de 1776; mais n'ayant pu me procurer des verres colorés, j'eſſayai d'y ſuppléer, au moins en partie, par des papiers colorés. Je fis conſtruire avec ces papiers des eſpèces de lanternes, dans leſquelles j'élevai des plantes de même eſpèce; & ce furent les papiers de ces lanternes qui m'offrirent de nouveaux faits bien propres à confirmer l'influence ſingulière de la lumière ſur la décoloration des corps. Je ne ferai ici que tranſcrire de mes Journaux les expériences que ces faits m'engagèrent à tenter, & que je ne donne que comme de ſimples ébauches, qui apprendront au moins ce

(1) ERRATA pour le Mémoire de M. Bonnet, ſur les Salamandres, inſéré dans le Cahier de Janvier 1779.

Page 7, *ligne* 10, avoit bien fait des progrès; *liſez*, avoit fait bien des progrès.
Page 9, *ligne* 10, diſſection; *liſez*, ſection.
Page 13, *ligne* 12, tous les doigts; *liſez*, tous leurs doigts.
Page 14, *ligne* 15, ne les connois; *liſez*, ne les conçois.
Page 15, *ligne* 14, je ne connois; *liſez*, je ne conçois.
Page 16, *ligne* 36, l'autre tout; *liſez*, l'ancien tout.

(2) Journal de Phyſique, Avril 1774.

qu'on peut attendre des recherches plus approfondies qu'on entreprendra dans la ſuite.

Expérience I.

Une de mes lanternes appropriée aux expériences ſur l'étiolement, avoit été conſtruite avec un papier un peu fort, dont la couleur étoit un bleu clair. Elle avoit été miſe en expérience avec pluſieurs autres, le 18 de Juin 1776. Le ſoleil donnoit une grande partie de la matinée ſur ces lanternes, qui toutes étoient à l'expoſition du levant.

Le 20, je fus bien ſurpris de trouver la lanterne de papier bleu tranſformée en une lanterne de papier d'un beau vert, & même tant ſoit peu plus foncé que le papier vert dont étoit conſtruite une autre lanterne placée à côté de celle-ci. Il n'y avoit dans cette dernière, que la face tournée vers le levant, dont le bleu ſe fût changé en vert. Les trois autres faces avoient conſervé leur première couleur, ou à-peu-près. Mais elle étoit plus vive encore dans toutes les faces intérieures de la lanterne.

Il étoit aſſez évident, que ce changement ſi remarquable de couleur étoit dû uniquement, ou au moins principalement à la lumière directe du ſoleil. Mais il convenoit de s'aſſurer par une expérience déciſive, ſi la chaleur n'influoit point ſur le phénomène. Pour cet effet, je renfermai le 21 du même mois dans un vaſe de verre, un morceau de ce même papier bleu, que je pliai & repliai ſur lui-même, de manière pourtant, que les faces des plis ne ſe touchaſſent pas, & qu'elles laiſſaſſent entre elles des intervalles plus ou moins grands. Je renfermai dans un autre vaſe de verre, d'autres morceaux de ce même papier, mais en prenant la précaution de les envelopper d'une ſimple feuille de papier blanc très-fin. Les deux vaſes furent expoſés au ſoleil, l'un à côté de l'autre. La chaleur étoit de 22 à 24 degrés.

Le 24, le papier pliſſé étoit devenu d'un aſſez beau vert dans tous les endroits qui avoient éprouvé l'action du ſoleil; & il n'avoit conſervé ſa couleur bleue que dans la profondeur des plis ou dans les endroits où la lumière n'avoit pu pénétrer.

Les morceaux de papier bleu enveloppés de papier blanc, n'avoient ſouffert aucune altération dans leurs couleurs.

Cette expérience bien ſimple, prouve donc que le phénomène dont nous cherchons la cauſe ne tient pas à l'action de la chaleur; puiſqu'une feuille de papier blanc très-mince n'eſt pas capable de l'intercepter pendant un tems ſi long.

Expérience II.

Comme on pouvoit ſoupçonner que le papier blanc étoit plus propre à écarter la chaleur ou à diminuer ſon action que tout autre papier différemment coloré, j'ai fait cette ſeconde expérience.

Le 27 de Juillet, à 9 heures & demie du matin, j'ai enveloppé des morceaux du même papier bleu de l'expérience précédente, les uns dans du papier blanc de poſte, les autres dans du papier noir, d'autres dans du papier rouge, d'autres dans du papier jaune, d'autres dans du papier vert, d'autres dans du papier bleu de la même qualité; d'autres enfin ont été mis en expérience ſans enveloppe. Tous ces papiers n'étoient enveloppés que d'une ſimple feuille, & tous ont été tenus dans un lieu échauffé continuellement par les rayons du ſoleil.

En moins de deux heures on appercevoit déjà un léger changement dans le papier bleu qui n'étoit point recouvert d'une enveloppe.

A trois heures, il étoit devenu parfaitement vert dans toute ſon étendue.

J'ai obſervé encore, que le papier vert dont je m'étois ſervi pour enveloppe avoit changé de teinte, & qu'il avoit pris un œil plus foncé.

J'ai enlevé toutes les enveloppes, & n'ai trouvé aucun changement de couleur dans le morceau de papier bleu qu'elles renfermoient. La couleur étoit demeurée préciſément la même ſous toutes ces enveloppes.

Cette expérience va donc à l'appui de la précédente pour prouver que c'eſt la lumière qui opère la décoloration dont il s'agit, & point du tout la chaleur.

Le Thermomètre placé à l'ombre s'eſt tenu entre 17 à 19 degrés.

Expérience III.

Le 28 j'ai remis en expérience ſur les 7 à 8 heures du matin les mêmes morceaux de papier, & les ai laiſſé expoſés au ſoleil juſqu'à ſon coucher.

J'ai continué l'expérience le 29; le ſoleil avoit donc donné ſur les enveloppes pendant trois jours conſécutifs & avec beaucoup de force. Cependant, ayant enlevé ces enveloppes, je n'ai apperçu aucune trace d'altération dans le morceau de papier bleu qu'elles renfermoient. Il avoit conſervé ſa première couleur. Je n'ai pu m'y méprendre, parce que j'avois conſervé dans une boîte un morceau de ce papier pris dans la même feuille, & que j'avois deſtiné à me ſervir de terme de comparaiſon.

J'ai dit ci-deſſus que l'enveloppe de papier vert avoit pris le 27 une teinte plus foncée: cette teinte s'eſt un peu renforcée le 28 & le 29.

En même-tems que j'avois mis en expérience le 27 les morceaux de papier dont je viens de parler, j'avois mis de même à l'épreuve des morceaux de drap écarlate, de drap jaune, de drap vert & de drap bleu; mais ſans les envelopper.

Le

Le 29 au ſoir, le drap rouge avoit pris une teinte plus foncée :
Le drap jaune étoit devenu plus clair & tendoit vers le blanc :
Le drap verd avoit pris auſſi une teinte plus claire :
Le drap bleu ne montroit aucune altération dans ſa couleur.

Le thermomètre à l'ombre aux environs du 19, la chaleur directe du ſoleil étoit de 22 à 23.

Le 31 j'ai remis en expérience dès les 7 à 8 heures du matin les mêmes morceaux de papier bleu, & dans les mêmes enveloppes. Mais cette fois, j'ai pratiqué dans chaque enveloppe de petits trous avec la pointe d'une épingle, & pour répondre mieux à mon but, j'ai fait enſorte que ces trous exprimaſſent des figures plus ou moins régulieres. On comprend bien, que je n'ai tracé ces figures que ſur la partie de l'enveloppe qui devoit être expoſée au ſoleil.

Le ſoir du même jour ayant ouvert les enveloppes, j'ai vu avec plaiſir mes figures tracées ſur le papier bleu en points de couleur verre.

Mais ce que j'ai vu encore, qui ne s'étoit point offert à moi juſqu'ici, c'eſt une teinte de verd très-marquée ſur le papier bleu qui avoit été enveloppé de papier blanc. Tous les morceaux de papier bleu renfermés dans les autres enveloppes, avoient bien conſervé leur teinte primitive. On conçoit aſſez la raiſon de cette différence remarquable : le papier blanc intercepte moins la lumière que les papiers colorés.

Au reſte, la chaleur étoit ce jour-là à-peu-près au même degré que la veille.

Expérience IV.

Je n'avois pas tardé à communiquer ces faits à un jeune & eſtimable voiſin de campagne qui n'a pas moins de goût pour l'étude de la Nature, que de talent pour l'obſerver : je parle de M. J. L. Saladin, qui aime à ſe dire mon élève, & qui eſt un élève que je me plairai toujours à avouer. Il n'avoit pas manqué de répéter auſſi-tôt mes premières expériences ; il les avoit même variées, & m'avoit appris, que des morceaux du même papier bleu placés entre deux plaques de verre ſe coloroient moins & plus tard, que de ſemblables morceaux expoſés à nud au ſoleil. Cette expérience m'ayant paru mériter que je la répétaſſe ; j'ai fait le premier d'Août celles que je vais rapporter.

J'ai placé entre deux glaces, parfaitement polies & tranſparentes, d'environ 1' ligne d'épaiſſeur, des morceaux du même papier bleu ſur lequel j'avois fait les expériences précédentes. Ces deux glaces n'étoient donc ſéparées l'une de l'autre que de l'épaiſſeur du papier. J'ai renfermé en même-tems un autre morceau du même papier dans une boîte de ſapin de 5 à 6 lignes de profondeur, dont le couvercle étoit une glace ſemblable aux précédentes.

J'ai exposé le tout au soleil sur les 11 heur. $\frac{1}{4}$, & j'ai placé à côté du petit appareil, d'autres morceaux de papier bleu, que j'ai laissés à nud.

A 1 heure $\frac{1}{2}$ les papiers exposés à nud à l'action du soleil avoient pris une teinte de verd très-sensible.

Celui qui étoit dans la boîte vîtrée avoit pris à-peu-près la même nuance de verd.

Mais celle qui commençoit à se manifester sur les papiers renfermés entre deux glaces étoit un peu moins foncée.

Pendant le reste du jour, la teinte de verd s'est renforcée peu-à-peu dans tous les papiers; & sur les 6 heures, le papier laissé à nud étoit entièrement verd, & d'un verd assez foncé; le papier de la boîte vîtrée étoit presqu'entièrement verd & d'une teinte un peu moins foncée que le précédent : mais celui qui étoit en expérience entre les deux glaces différoit un peu plus dans sa nuance de verd, elle étoit sensiblement plus foible.

La chaleur directe du soleil étoit à 1 heure $\frac{1}{2}$ de 23 degrés.

Le 2 d'Août à 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin, j'ai mis de nouveau en expérience tous mes papiers; car j'avois eu soin de les renfermer dans mon Cabinet avant le coucher du soleil, pour qu'ils ne fussent pas exposés à l'humidité de la nuit. La journée a été un peu plus chaude que celle de la veille. Le thermomètre placé à l'ombre, étoit à 2 heur. $\frac{1}{2}$ aux environs du 22e degré, & la chaleur directe du soleil étoit de 25.

A 7 heures du soir, le papier à nud étoit d'un beau verd; celui de la boîte vîtrée, d'un verd un peu moins foncé; & celui que j'avois logé entre les glaces avoit pris aussi une teinte de verd bien décidée, mais sensiblement moins foncée que celle du papier de la boîte vîtrée.

Il paroît donc bien prouvé par ces expériences & par celles de M. Saladin, que les papiers renfermés entre deux glaces, conservent plus long-tems leur couleur primitive, que les papiers laissés à nud & que ceux qu'on loge dans une boîte vîtrée.

Expérience V.

J'ai dit : Exp. III, que j'avois apperçu une teinte de verd sur le papier bleu renfermé dans une enveloppe de papier blanc. J'ai cru que cette expérience demandoit à être répétée; & dans cette vue, j'ai renfermé de nouveau dans le même papier blanc des morceaux de papier bleu. Je les ai exposés ainsi à l'action du soleil le premier d'Août sur les 11 heures $\frac{1}{2}$.

Le 2 sur les 7 heures du soir, ces morceaux de papier bleu avoient pris une teinte de verd très-sensible, qui s'est renforcée le jour suivant.

Considérant ensuite que le papier blanc dont je m'étois servi dans

ces expériences étoit assez fin, & qu'un tel papier devoit laisser passer bien des rayons, j'ai renfermé le 3 du même mois des morceaux de papier bleu dans du papier blanc moins fin que celui dont j'avois fait usage. J'ai exposé ces papiers au soleil sur les 10 heures ½ du matin, & je les ai laissés en expérience jusqu'à son coucher. Le lendemain matin sur les 9 heures, je les ai remis en expérience de la même manière, & le soir du même jour les ayant retirés de leur enveloppe, je n'ai observé dans ces papiers aucune altération appréciable; tous avoient conservé leur couleur primitive, comme ceux que j'avois enveloppés dans des papiers colorés.

J'ai continué l'expérience pendant sept jours consécutifs, & au bout de ce terme déjà assez long, je n'ai apperçu aucun signe d'altération dans la couleur des papiers.

Ces expériences prouvent donc de plus en plus, que la chaleur n'influe pas sur le phénomène dont il s'agit, mais qu'il est dû principalement à l'action de la lumière.

Expérience VI.

Depuis le 3 d'Août jusqu'au 11, j'ai mis en expérience entre les glaces & dans la boîte vîtrée, des papiers colorés, les uns en rouge, les autres en jaune, d'autres en verd & d'autres en bleu. Au bout de quatre jours, j'ai remarqué que les papiers de la boîte vîtrée étoient sensiblement plus décolorés que les autres, mais les progrès de la décoloration n'ont pas été considérables. Les papiers jaunes ont été dans l'une & l'autre expérience ceux qui m'ont paru souffrir le moins de l'action de la lumière, & les papiers verds ont été ceux sur lesquels cette action a été la plus marquée : ils ont pris une teinte de verd bien plus foncée.

Il sembleroit donc que la couche d'air compriſe entre la glace qui couvroit la boîte & les morceaux de papier qui en occupoient le fond, avoit un peu influé sur le changement de couleur, puisque la couleur de ces papiers paroissoit un peu plus altérée que celle des papiers renfermés immédiatement entre deux glaces. Ceci n'est qu'une simple conjecture & cette expérience demanderoit à être fort répétée & variée.

Expérience VII.

J'ai voulu éprouver l'action de la lumière sur les bois. J'ai choisi celui de sapin comme un de ceux qui m'avoient paru susceptibles des plus grands changemens de couleur. J'ai donc exposé au soleil, des fiches de ce bois de trois pouces de longueur sur un pouce de largeur & une ligne d'épaisseur. Les unes ont été mises en expérience à nud ;

les autres ont été renfermées dans du papier blanc, & d'autres dans du noir. Je leur ai fait ſubir cette épreuve pendant quatre jours conſécutifs, c'eſt-à dire, depuis le 3 Août ſur les 11 heures du matin juſqu'au 7. Au bout de ce terme, les fiches laiſſées à nud avoient pris une teinte de jaune très-ſenſible.

Les fiches renfermées dans le papier blanc, qui étoit du papier de poſte, montroient une légère teinte de jaune.

Mais celles qui étoient enveloppées dans le papier noir avoient conſervé ſans la moindre altération la couleur blanche propre au ſapin.

Expérience VIII.

Le 17 de Septembre 1777, j'ai repris les expériences que j'avois commencé à tenter en Juin 1776, pour m'inſtruire de l'influence de la Lumière ſur les couleurs des corps. La ſaiſon étoit encore très-favorable : il faiſoit un beau ſoleil, & une ſéchereſſe conſtante régnoit depuis plus de ſix ſemaines.

Cette fois, j'ai procédé d'une manière nouvelle. J'ai renfermé mes papiers bleus dans de grands tubes de verre colorés à l'huile. Un de ces tubes étoit coloré en jaune ; un autre en bleu. D'autres papiers bleus de la même qualité ont été placés les uns entre deux glaces, les autres ſous deux glaces ; d'autres ont été laiſſés à découvert.

A l'égard de ces derniers papiers, les réſultats ont été à-peu près les mêmes qu'en 1776. Les papiers laiſſés à découvert ſe ſont colorés en verd plus promptement & mieux que ceux qui étoient renfermés entre deux glaces, & ſur-tout que ceux qui étoient ſous deux glaces.

Mais les papiers mis en expérience dans les tubes de verre colorés avoient conſervé ſans altération leur couleur primitive.

Tous ces papiers avoient été laiſſés en expérience depuis les 11 heures du matin juſqu'au coucher du ſoleil.

Expérience IX.

Des papiers bleus expoſés au ſoleil ſous un angle d'environ 45 degrés m'ont paru ſe colorer en verd tant ſoit peu plus, que de ſemblables papiers placés dans une ſituation horiſontale. M. Saladin l'avoit remarqué avant moi. Mais ayant répété depuis l'expérience, la différence m'a paru s'évanouir.

Expérience X.

Le 18 de Septembre ſur les 9 heures du matin, j'ai répété par un nouveau procédé mes expériences ſur la décoloration. Voici ce procédé.

J'ai renfermé dans une phiole (1) d'un verre blanc fort transparent des morceaux de ce même papier bleu sur lequel j'avois toujours opéré. J'ai bouché exactement cette phiole, & l'ai plongée dans un grand poudrier (2) de verre plein d'eau, de manière qu'elle y a été entièrement submergée. Un poids attaché au col de la phiole la retenoit au fond de l'eau. J'ai renfermé d'autres morceaux du même papier dans une semblable phiole, que j'ai placée au fond d'un poudrier pareil au précédent, & que je n'ai point rempli d'eau. On voit assez que mon but dans cette expérience étoit de m'instruire de la différence que l'interposition de l'eau mettroit dans les résultats. Le thermomètre placé à l'ombre s'est tenu dans le milieu du jour aux environs du 19e degré, & au soleil direct aux environs du 23.

Sur les 11 heures du matin, les papiers exposés à nud à l'action du soleil, avoient changé de couleur & avoient pris une teinte de verd très-marquée. Les autres papiers ne montroient pas une décoloration bien sensible.

Sur les 5 heures $\frac{1}{2}$ du soir, les papiers laissés à découvert étoient parfaitement verds, ainsi que ceux qui étoient renfermés dans la phiole qui n'étoit point plongée sous l'eau. On ne pouvoit même démêler aucune différence à cet égard entre les uns & les autres. Mais les papiers renfermés entre deux glaces n'avoient pas pris une teinte de verd aussi foncée que celle des autres : la différence étoit assez sensible. Elle l'étoit tant soit peu plus dans les papiers qui avoient été placés sous deux glaces. Les papiers renfermés dans la phiole submergée avoient pris aussi une teinte de verd, & cette teinte m'a paru un peu plus foncée que celles des papiers sous deux glaces.

On pourroit donc inférer de cette expérience, que l'interposition de l'eau modère l'action de la lumière ; puisque les papiers renfermés dans la phiole submergée, n'ont pas pris une teinte de verd aussi foncée que celle des papiers renfermés dans la phiole qui n'étoit point recouverte d'eau. Cette expérience ne seroit être indifférente relativement à celles qu'on peut tenter sur l'*aliment* des Plantes. On peut voir Art VI, du *Second Supplément* de mon Livre sur l'*Usage des Feuilles dans les Plantes* (3), que des haricots étiolés dont les feuilles séminales étoient plongées sous l'eau, m'ont offert la même particularité que les papiers dont je viens de parler. Ces feuilles n'avoient pris sous l'eau qu'une très-légère teinte de verd.

---

(1) De quatre pouces de hauteur sur $1\frac{1}{2}$ pouce de largeur.

(2) De douze pouces de hauteur sur quatre de largeur.

(3) Ce *Supplément* se trouve dans le Tom. II, de mes *Œuvres*, de l'édition *in*-4°. & Tom. V. de l'édition *in*-8°.

OBSERVATION

D'une Manganèſe étoilée artificielle.

Par M. DE MORVEAU.

SI quelqu'un pouvoit douter encore que les Arts ne s'éclairent pas par eux-mêmes, que la Chymie ſeule peut les perfectionner & leur dévoiler la nature des matières qu'ils emploient le plus habituellement, la découverte d'un nouveau demi-métal dans la manganèſe me paroît bien propre à le convaincre de cette vérité.

Le minéral connu ſous le nom de *Magneſia nigra*, que nous ſommes convenus de traduire par le mot *Manganèſe*, pour le diſtinguer de la magnéſie blanche (1) eſt d'un uſage fort ancien dans la verrerie, puiſque Pline en parle dans le récit qu'il fait de la manière de fabriquer le verre dans les tems les plus reculés, & qu'il ajoute dans un autre endroit, à l'occaſion d'un faux aimant trouvé chez les Cantabres, qu'il ne ſait pas s'il ſert auſſi à la fonte du verre (2); cependant, ſans le travail de deux célèbres Chymiſtes Suédois (MM. Gahn & Bergman), nous ne ſoupçonnerions pas encore qu'il contient un demi-métal particulier, & nous n'aurions aucune idée exacte de la nature d'une ſubſtance très-abondamment répandue, qui ſe trouve en Piémont, en Toſcane, dans les États de Gênes, dans le Comté de Sommerſet, en Miſnie, en Bohême, en Siléſie, en Norvège, &c. & que le commerce tranſporte journellement par-tout où l'on fabrique le verre.

Les Naturaliſtes n'ont pas été plus heureux que les Verriers pour déterminer la vraie nature de la Manganèſe; preſque tous l'ont claſſée dans les mines de fer pauvres, & ſont demeurés dans cette opinion, quoiqu'aſſurément jamais ces eſpèces de mines n'aient eu la propriété de blanchir le verre. M. Pott avoit prétendu, à la vérité, que le fer n'exiſtoit qu'accidentellement dans les manganèſes, & un Chymiſte François avoit annoncé, il y a quelques années, que ſes eſſais lui avoient démontré la préſence du plomb, du zinc & du cobolt dans quelques-uns de ces minéraux, mais MM. Linné & Cronſtedt ſont les ſeuls qui aient entrevu la poſſibilité d'en tirer un métal particulier; le dernier

(1) M. Bergman le nomme pour la même raiſon en latin *Magneſium*.

(2) Plin. Liv. 34, Ch. 13, & Liv. 36, Ch. 26.

remarque très-bien que les Verriers ne ſe ſont pas aviſés de ſubſtituer à la Manganèſe les eſpèces prétendues congénères de mines de fer ſtériles, parce que dans la pratique l'expérience l'emporte ſur les ſyſtèmes; il fait voir que c'eſt ſans fondement qu'on a regardé la Manganèſe comme un réſidu de métaux abſolument irréductible, puiſque l'on ne connoît encore aucun procédé pour les amener à cet état; il reproche enfin avec raiſon aux Minéralogiſtes non-ſeulement de s'attacher trop aux apparences pour ſe détourner du pénible chemin de l'expérience, mais encore d'appliquer à certaines minéraliſations que l'on réduit difficilement à leurs principes, les dénominations de *voraces*, de *ſauvages*, &c. que l'ignorance & la commodité ont fait imaginer & qui perpétuent des notions fauſſes en ôtant aux autres l'envie d'examiner ces mêmes corps.

M. Linné demande dans la nouvelle édition de ſon Syſtême de la Nature, ſi la Manganèſe ne fourniroit pas un métal oppoſé au mercure auſſi réfractaire que celui-ci eſt fuſible, il ſe défend de l'ambition de produire un être nouveau, & inſiſte ſeulement ſur la néceſſité de claſſer ſéparément les mines obſcures juſqu'à ce que l'on ſoit parvenu à en tirer le régule.

L'exiſtence de ce régule n'eſt plus aujourd'hui une ſimple conjecture. M. Bergman l'a compris dans ſa nouvelle table d'affinités (1), il s'eſt occupé à déterminer ſes propriétés, il a conclu de ſes obſervations que juſqu'à-préſent il n'avoit pas été poſſible ni de le ramener par l'analyſe à l'état d'aucun autre métal connu, ni de l'imiter par la compoſition avec les autres ſubſtances métalliques.

Il devenoit intéreſſant de répéter les expériences du célèbre Profeſſeur d'Upſal; mon objet n'eſt point ici de rendre compte de tout le travail que j'ai fait à cette occaſion ſur les différentes mines de Manganèſe que j'ai pu me procurer; je me bornerai à annoncer en ce moment que j'ai en effet obtenu un petit régule de Manganèſe, nullement attirable à l'aimant, que la violence du feu que j'ai été obligé d'employer, m'a fait juger ce métal plus infuſible que la platine, & qu'il ne m'a pas été poſſible conſéquemment de le confondre ni avec le cobolt ni avec le zinc, qu'il a manifeſté des propriétés bien différentes dans les diſſolutions, cryſtalliſations & précipitations, que par le moyen de la mine de Manganèſe, j'ai eu l'acide marin déphlogiſtiqué, dont parle M. Bergman, que cet acide marin m'a lui-même mis en poſſeſſion de cet acide arſénical fixe, privé de tout phlogiſtique, capable de neutraliſer exactement les alkalis, dont l'exiſtence m'étoit bien

(1) Son Ouvrage a pour titre : *Diſquiſitio de Attractionibus Electiris.* Il fait partie du ſecond vol. des nouveaux Actes de la Société Royale d'Upſal.

démontrée depuis la belle découverte de M. Macquer, que je n'ai pas hésité en conséquence d'admettre au rang des dissolvans acides, mais que je n'avois pu jusques-là obtenir pur & isolé de toute base.

Après avoir rendu ce témoignage à l'exactitude des procédés & des observations de M. Bergman, je passe à l'exposition d'un phénomène qu'il n'a pas décrit, & qui m'a paru digne de l'attention des Chymistes & des Naturalistes.

Dans les expériences que j'ai faites pour hâter la réduction de la Manganèse que l'on n'obtient que très-difficilement, j'ai cru devoir varier les doses & les qualités des flux réductifs; j'ai employé une fois deux onces de verre blanc, une demi-once de poix-résine & 36 grains de borax calciné, le tout réduit en poudre & mêlé avec quatre onces de la manganèse du commerce aussi pulvérisée; ces matières ayant été renfermées dans un creuset de terre de *poisot*, non brasqué, je l'ai exposé à un feu doux, jusqu'à ce que la poix-résine ait été convertie en charbon; je l'ai ensuite transporté au fourneau Macquer où il a été enfermé sous un grand creuset de plomb noir renversé & où il a éprouvé pendant trois heures un feu de la dernière violence.

Lorsque le tout a été refroidi, j'ai trouvé le creuset assez bien conservé, mais presque vuide, la surface intérieure étoit comme criblée de trous assez profonds à la hauteur du bain; la matière paroissoit avoir coulé par quelques fentes vers le fond; il n'étoit resté qu'une lame vitreuse, brune, de 2 lignes d'épaisseur, & la surface de cette lame étoit couverte de cristaux prismatiques, disposés en rayons absolument semblables à ceux que l'on voit dans les cabinets des curieux, & qui sont décrits par les Minéralogistes, sous le nom de Manganèse à stries étoilées (*Magnesia radiata* Cronst., *Magnesia fibris è centro radiantibus*, Carth.). Les aiguilles étoient seulement un peu plus ternes & moins brillantes. J'en ai apperçu quelques-unes même à la surface extérieure du creuset, ou du moins une empreinte, qui en conservoit la figure & la couleur. Les morceaux que je vais mettre sous les yeux de l'Académie, la mettront à portée de juger de l'exactitude de la description que j'en viens de faire (1).

Cette observation paroît indiquer que les cristaux naturels de manganèse étoilée, ont été produits par le feu des volcans, de même que les cristaux de fer spéculaires & octaèdres; cependant, je ne dois pas dissimuler un fait qui prouve que la manganèse peut être disposée à cette espèce de cristallisation, même par la voie humide; c'est qu'ayant traité

(1) Ces morceaux ont été présentés & examinés à la Séance publique de l'Académie de Dijon du 12 Mai 1778, à laquelle présidoit S. A. S. Monseigneur le Prince de Condé, Protecteur.

à la

à la cornue l'acide marin avec la manganèſe, & pouſſé le feu juſqu'à réduire la matière à ſiccité, la première goutte d'eau que j'introduiſis après l'opération dans la cornue, pour eſſayer de rediſſoudre ce réſidu, en s'inſinuant entre lui & les parois du vaiſſeau, me fit appercevoir un nombre infini de petites étoiles d'un brun cendré, aſſez ſolides pour conſerver leur forme après avoir été retirées de la cornue; ce qui me parut d'autant plus remarquable que la leſſive du même réſidu ne donna par l'évaporation, après avoir été filtrée, qu'un ſel très-blanc, cryſtalliſé en petites lames diſpoſées en crête de coq, qui eſt le vrai ſel de manganèſe, dont la diſſolution eſt précipitée en blanc par l'alkali Pruſſien.

AMUSEMENT PHILOSOPHIQUE

Sur quelques attractions & répulſions qui ne ſont qu'apparentes;

Par le Docteur GODARD, *Médecin à Vervier, &c.*

L'attraction eſt un point ſur lequel les Phyſiciens ne peuvent être trop réſervés.

D'Alembert, Mélanges de Littérature, d'Hiſtoire & de Phyſique, Tom. IV. p. 241.

JE ne ſais quelle ſenſation fait ſur les autres la bulle d'air, qui flottant ſur une taſſe d'eau, ſe tranſporte vers le bord du vaſe avec une vîteſſe qui fait croire qu'elle y eſt attirée : pour moi, je ne vois jamais ce jeu ſans être affecté d'un peu de chagrin de ne pouvoir en rendre d'autre raiſon que celle des Newtoniens, qui le placent au rang des preuves de leur attraction, vu que cette explication oblige de reconnoître dans les parois du vaſe une force attractive d'une étendue qui excède toute vraiſemblance; cependant, ce phénomène naît de tant de manières, ſe reproduit ſi facilement, ſe montre dans tant d'occaſions, qu'il ſemble par la fréquence de ſes apparitions, inſulter à la philoſophie, lui reprocher ſes bornes, & inviter les Phyſiciens à la recherche d'une raiſon plus plauſible ou moins éloignée; auſſi m'y ſuis-je livré bien des fois, en y prêtant même beaucoup d'attention, & en variant mes points de vue de toute manière; mais je dois avouer que ce fut toujours envain, juſqu'à ce qu'un jour le fil qui avoit ſervi à la cryſtalliſation du ſucre de ma

taſſe m'offrit un fait analogue, & dont la cauſe m'a conduit (ſi je ne me trompe) à celle que je cherchois depuis ſi long-tems.

Ce fil étoit placé de travers ſur le bord du vaſe, de façon que le long bout pendoit au-dehors, & il avoit entièrement ceſſé ſes mouvemens d'oſcillation lorſque je le vis ſe porter tout-à-coup vers la face externe du vaſe, & s'y appliquer exactement, malgré qu'il en fût éloigné de pluſieurs lignes, vu la forme évaſée du vaiſſeau.

Etonné de ce que je venois de voir, je pris le fil entre mes doigts, & le préſentai à la taſſe, croyant meſurer la ſphère de ſon activité, mais j'eus beau l'approcher de plus en plus, jamais elle ne fit paroître de vertu attractive; je dus donc replacer le fil comme il étoit, pour faire renaître le phénomène, & en épier la cauſe.

Voici le mécaniſme de ce jeu; la taſſe doit être comble, & le fil mouillé pour la réuſſite : comme ce fil fait alors la fonction d'un tuyau recourbé à branches inégales, dont la plus longue ſort du vaſe, il dirige le liquide vers l'endroit d'où il pend au-dehors, & la plénitude du vaiſſeau lui fournit ſi abondamment, qu'il ne tarde pas à s'échapper du liquide entre le bord & la partie du fil à ſa ſortie, c'eſt-à-dire, au ſommet de l'angle formé par la réunion de ces deux parties; la première goutte qui enfile cette route, ſe trouve donc, vu l'étroiteſſe du lieu, adhérente, tant au fil qu'à la parois externe du vaiſſeau, d'où il arrive qu'en deſcendant (ce qu'elle ne fait pas ſans s'applatir, puiſqu'elle s'étend) elle tire le fil à ſoi & l'applique contre le vaſe, aidée & précipitée par les autres gouttes qui lui ſuccèdent.

Eclairé par cette découverte, je ſoupçonnai que l'attraction de la bulle d'air en queſtion pourroit tenir à quelque cauſe analogue, & je me mis à examiner ce genre de phénomène par les expériences ſuivantes.

1°. Un morceau de papier ſec, jetté ſur l'eau tranquille d'un verre qui n'eſt pas plein, tire bientôt vers le bord, & s'en approche comme s'il en étoit attiré.

2°. Si le verre eſt rempli comble, il reſte dans l'endroit où il eſt tombé.

3°. Il y reſte également, lorſqu'on le poſe au centre ou près du centre d'un vaſe d'une certaine largeur, ſoit plein, ou non plein.

4°. Arrivé au bord dans la circonſtance du n°. premier, ſi vous inclinez le goblet aſſez pour que le liquide déborde à l'endroit où le papier eſt parvenu, il quitte ſa plage & ſe tranſporte vers la région oppoſée, atteint même le bord de ce côté, ſi le vaiſſeau eſt d'un petit diamètre.

5°. Si la partie du vaſe, au-deſſus du liquide, n'a pas été mouillée, ou qu'elle ſe ſoit deſſéchée par l'évaporation, la moindre inclinaiſon ſuffit pour cet effet, de ſorte que le corps flottant part bien avant que le fluide raſe le bord du verre.

6°. Le morceau de papier étant mouillé, il ceſſe d'être attiré par le bord du vaſe non rempli.

7°. Celui qui avoit été attiré étant ſec, en eſt repouſſé lorſque le liquide l'a pénétré.

8°. Si vous approchez d'un morceau ſec & flottant une baguette de bois, ſans toucher l'eau, vous ne remarquerez aucune attraction, mais ſi vous plongez à quelques lignes de diſtance du papier, celui-ci eſt de même attiré.

9°. Des petits morceaux de papier flottants s'attirent également dès qu'ils viennent à une certaine proximité.

10°. Si vous plongez perpendiculairement un fil dans l'eau, il ne quitte pas ſa direction, mais ſi vous le faites entrer obliquement, il eſt fortement attiré par la ſurface de l'eau.

11°. Si vous jettez un papier quarré ou longuet ſur l'eau d'un vaſe non rempli, & qu'il préſente le flanc au bord, il fait un quart de cercle ſur ſoi-même en s'en approchant, deſorte qu'il y arrive par un de ſes angles. Ce pirouettement n'a pas lieu ſi vous employez des morceaux de liége ou de bois à cette expérience.

12°. Si vous graiſſez la parois du vaiſſeau, ſi le brin dont vous vous ſervez eſt huilé de nature réſineuſe, tel qu'eſt le bâton de cire d'Eſpagne, ou ſi le corps flottant eſt gras, comme, par exemple, des gouttes de cire, de ſuif, les phénomènes précédens n'apparoiſſent pas.

13°. Cependant, le charbon dont la nature, ſelon les Chymiſtes, conſiſte dans l'huile du bois attirée à la ſuperficie, eſt plus ſuſceptible de ce genre d'attraction que bien d'autres corps.

Pour rendre raiſon de ces apparences je poſe trois principes.

1°. Que les molécules d'un liquide quelconque s'attirent réciproquement à une très-petite diſtance & cela eſt prouvé par les gouttes d'eau, de mercure, &c. qui étant rapprochées ſe confondent & ſe réuniſſent.

2°. Que ces molécules adhérent plus ou moins les unes aux autres, ce qui eſt une ſuite de leur attraction mutuelle; la forme globulaire que prennent ces molécules étant ſuſpendues, à quelque corps ſolide, &c. fait d'ailleurs preuve de cette adhérence.

3°. Que le verre & tout corps qui ſe laiſſe mouiller par un liquide, exerce à l'égard de celui-ci, l'action des tuyaux capillaires & cela ſe montre aux yeux pour peu d'attention que l'on y prête, car on voit manifeſtement que l'eau s'élève au-deſſus de ſon niveau aux bords du vaſe non rempli, de ſorte que la ſurface du liquide n'eſt pas plane, mais concave, & cette élevation ſe fait également obſerver à l'entour des corps flottans & en partie plongés dans un fluide capable de les humecter.

Ces faits ſuffiſent pour rendre raiſon de tous les phénomènes ci-deſſus rapportés.

Je dis donc, 1°. que puiſque le bord du vaſe & le corps flottant font l'office des ſyphons, troiſième principe, ils ſont en conſéquence ceints d'un talut & ces deux taluts font du côté du bord, un angle d'autant plus aigu, ou pour mieux dire, d'autant moins ouvert que le corps flottant approche davantage de la circonférence ; or, dès que cet angle eſt aſſez ſerré pour rapprocher les lignes inférieures de chaque talut, ſi près l'une de l'autre, que les molécules d'eau qui les compoſent de part & d'autre puiſſent s'attirer horiſontalement ; ces deux lignes doivent ſe réunir, ſe confondre en vertu du premier principe, mais elles ne peuvent ſe conſolider ainſi, ſans tirer la ſuperficie des taluts en queſtion, vu leur glutinoſité établie par le ſecond principe, & comme d'une part le bord du vaiſſeau eſt inébranlable, & que de l'autre, le corps flottant, vu ſa légèreté, n'oppoſe aucune réſiſtance, il s'enſuit que le rapprochement des deux lignes, ſe fait aux dépens de celui-ci, c'eſt-à-dire, qu'il eſt attiré vers le bord en vertu de ſa viſcoſité ou adhérence mutuelle des molécules du liquide faiſant enſemble, angle dans le ſens perpendiculaire : le premier pas fait, la même ligne du talut mobile ſe trouve contiguë à la ſeconde de l'immobile & elle en eſt également attirée en roulant par-deſſus, ce qui fait encore avancer le corps flottant ; il en eſt de même des troiſièmes & ſuivantes auxquelles elle ſe préſente ſucceſſivement, tellement que par la répétition ſucceſſive du même jeu, le corps arrive au bord ; or, en appliquant ceci à la bulle d'air flottante, la cauſe de ſon tranſport vers la parois la plus voiſine du vaſe, ſe manifeſte, puiſque cette bulle eſt également ceinte d'un talut, ſi elle n'eſt pas elle-même ce talut, étant formée d'une pellicule d'eau.

2°. Si le vaiſſeau eſt rempli au comble, point de talut de ſa part & par conſéquent point de mouvement progreſſif. En effet, le corps flottant étant tiré également de tous côtés par ſon talut, l'étant même dans le ſens perpendiculaire, ou tout au moins oblique & point dans l'horiſontal, il doit reſter en place & ne point en ſortir que lorſqu'un autre talut vient rompre l'équilibre en formant un angle plus aigu avec celui du corps flottant, puiſque les molécules de part & d'autre étant plus rapprochées, l'attraction eſt plus horiſontale de ce côté que de l'autre.

3°. Conformément à ceci, quand bien même le vaſe ne ſeroit pas plein, le corps flottant ne changeroit pas de place, s'il étoit tombé au centre, vu que les attractions en ſens contraire ſeroient alors en équilibre, il n'en ſort pas même, lorſqu'il ſe trouve peu éloigné du centre, parce qu'à cette diſtance du bord, il n'y a pas de talut ou qu'il

y eſt ſi peu ſaillant qu'il forme avec celui du corps flottant, un angle trop obtus, c'eſt-à-dire, qui ne rapproche pas les lignes de deux plans aſſez l'une de l'autre, pour que leur attraction mutuelle puiſſe ſurmonter celle de l'autre côté & faire avancer le corps.

4°. Lorſque dans un vaſe non rempli, un corps quelconque eſt parvenu au bord, ſi vous inclinez le vaiſſeau dans ce ſens juſqu'à ce que le liquide atteigne ou ſurpaſſe cette partie de ſon bord, la ſurface qui décrivoit une courbe de ſon côté y devient plane tellement que le talut y diſparoît, tandis qu'il ſubſiſte du côté oppoſé. Le corps flottant étant donc attiré par ce talut & ceſſant de l'être de l'autre côté, il quitte la plage qu'il occupoit, & ſe laiſſe entraîner vers l'oppoſée à laquelle il arrive ſi le peu de largeur du vaiſſeau lui fait rencontrer un talut fort ſaillant de ce côté.

5°. Lorſque vous penchez un verre dont la portion non remplie eſt sèche, l'eau atteint le haut du talut au côté déclive, avant d'avoir pu mouiller cette partie sèche ou s'y étendre, ainſi le talut ſe trouve effacé, le corps quitte priſe par la raiſon qui vient d'être dite.

6°. Dès que le papier eſt mouillé, il ne ſurnâge plus, mais il ſe trouve au niveau du liquide; il n'y a donc plus de talut de ſa part, & par conſéquent, plus d'inégalité d'attraction, puiſqu'elle requiert le concours de deux plans inclinés.

7°. C'eſt en conſéquence que celui qui non mouillé avoit été attiré par le bord, en eſt repouſſé, dès qu'il eſt imbibé, parce que ſe trouvant alors de niveau ſur un plan incliné, ſon poids le fait rétrograder en gliſſant du haut en-bas de ce talut.

8°. La baguette préſentée ſoit perpendiculairement, ſoit obliquement au corps flottant ne l'attire point tant qu'elle ne touche pas l'eau, parce qu'il n'y a effectivement aucun magnétiſme entre ces corps, mais elle l'attire dès que vous la plongez à une petite diſtance du corps flottant, parce que ſon action ſyphonculaire lui donne à elle-même un talut qui préſente un plan incliné à celui de ce corps, & que l'angle qui en réſulte rapproche aſſez les lignes inférieures de part & d'autre pour les faire entrer dans la ſphère de leur vertu attractive réciproque.

9°. Deux corps flottans ayant chacun leur talut, n'ont qu'à s'approcher pour former un angle peu ouvert, & par conſéquent, mettre chaque ligne de leurs plans reſpectifs à même de s'attirer ſucceſſivement & mutuellement, ils doivent en conſéquence, s'avancer l'un vers l'autre ſuivant la raiſon inverſe de leurs poids reſpectifs.

10°. En faiſant entrer le fil perpendiculairement, tous les globules des lignes circulaires de ſon talut ſont à égale diſtance de ceux du liquide, & l'égalité de leurs attractions reſpectives tient le fil en équilibre; par conſéquent, il ne doit pas changer de ſituation; mais ſi vous

plongez le fil obliquement, ſon talut forme du côté externe un angle obtus avec la ſurface du liquide, & un aigu du côte interne; les globules de ce côté du talut approchent donc d'avantage de la ſurface que ceux du côté oppoſé & l'attraction y étant plus forte, le fil en eſt déplacé & cède en plongeant de plus en plus.

11°. Le papier s'humectant gagne de l'étendue & l'eau imbibe ſa face inférieure avant d'atteindre la ſupérieure; or, celle-là ne peut s'étendre, tandis que l'autre conſerve ſes anciennes dimenſions, ſans faire cambrer le papier de bas en-haut, & c'eſt ſur-tout à ſes angles que ce redreſſement ſe fait puiſqu'il y a moins de largeur qu'ailleurs, & par conſéquent, moins de réſiſtance; les angles étant donc plus élevés que le reſte, les talus y ſont plus longs, plus inclinés & forment des angles plus aigus avec la ſurface du liquide que le reſte du contour du papier; en effet, ces portions ſont alors à l'égard de cette ſurface ce qu'eſt le fil plongé obliquement, l'attraction y eſt donc plus forte, & par conſéquent, ſi le corps flottant eſt quarré ou longuet & qu'il ſe préſente de biais au bord du vaſe ou à quelqu'autre corps, il doit en s'en approchant, faire un quart de révolution ſur ſon centre & arriver par l'un ou l'autre de ſes angles; or, le liége n'étant pas ſuſceptible de ce cambrement, & le bois quelque mince qu'il ſoit étant arrivé au bord avant d'avoir pu ſe déjetter, ce mouvement de rotation n'a pas lieu à leur égard.

12. Enfin l'huile n'ayant point d'affinité avec l'élément aqueux; les corps gras ne forment aucun talut avec l'eau qu'ils contiennent ou dans laquelle on les plonge ou ſur laquelle ils ſurnâgent, & par conſéquent, les précédens phénomènes ne doivent pas ſe montrer lorſqu'on emploie des corps de cette nature.

13. Néanmoins, quoique le charbon ſoit, chymiquement parlant, huileux, on peut dire qu'il ne l'eſt pas phyſiquement; en effet, il n'eſt pas gras au toucher, & perſonne ne s'aviſera de l'employer comme tel contre les frottemens des machines; auſſi cette qualité eſt-elle ſi peu ſenſible à l'eau dans l'expérience préſente, qu'elle ne l'empêche nullement d'être attirée dans les ſyphons capillaires dont le charbon eſt tout criblé, & de les remplir tellement, que finalement la particule charbonneuſe ceſſe de flotter, & va au fond du vaſe en même-tems que les ſyphons qui ſe trouvent près de la ſurface du liquide forment un talut conſidérable en pompant, en aſpirant l'eau, & c'eſt de la légereté du charbon jointe à cette poroſité, que provient l'attraction ſi remarquable de ce corps.

On rend par ces principes raiſon de cette étoile ſi agréable à certains buveurs qui paroît ſur le vin pétillant.

L'air qui ſe dégage d'un vin qui travaille, s'éleve à la ſurface,

forme une pellicule compoſée d'un millier de petites bulles, leſquelles crèvent les unes après les autres. Les reſtantes rempliſſent par leurs attractions mutuelles les vuides qui réſultent de cet anéantiſſement, ce qui produit des échancrures à la circonférence de la pellicule, tandis que le bord du verre, en attirant les portions les plus voiſines, crée des rayons très-allongés.

Les faits ſuivans peuvent ſervir d'appendice à ceux que je viens d'expliquer.

Ayant jetté un morceau de liége, de bois, de papier ou autre corps léger ſur du mercure, tel qu'on le vend dans les Boutiques, plongez un doigt dans le vaſe; le corps flottant viendra à votre doigt & il ſemblera en être repouſſé lorſque vous le retirerez.

Ces attractions & répulſions ne ſe font pas d'abord, car le corps ſurnâgeant ne commence à avancer que lorſque le doigt eſt déjà enfoncé à une certaine profondeur, & il ne recule qu'après que le doigt a commencé à ſortir.

Si au lieu d'un doigt, vous en plongez pluſieurs réunis, ils attireront ce corps de plus loin & le repouſſeront auſſi à une plus grande diſtance en ſortant.

Si on plonge à un endroit éloigné du corps flottant, celui-ci fait plus de chemin en avançant qu'en reculant.

Mais ſi l'immerſion ſe fait tout près du ſurnâgeant, le recul l'emporte ſur l'avance.

Le corps qui ſert à l'expérience étant au bord ou à proximité du vaſe, il n'obéit plus au doigt, mais reſte immobile.

Ces différens phénomènes dépendent de la pellicule plombée qui ſurnâge le mercure non purifié, laquelle étant mobile & conſiſtante, ſuit votre doigt de façon qu'elle tapiſſe tout l'intérieur du puits que celui-ci a formé en plongeant; or, elle ne peut ainſi ſuivre votre doigt, ſans faire avancer le corps léger dont elle eſt chargée, ni ſortir du puits qui ſe remplit par ſon fond, lorſque vous retirez votre doigt, ſans le faire reculer.

Comme cette pellicule n'eſt pas exactement unie, mais que les différentes ondulations du mercure y cauſent des rides & des plis, la partie ſur laquelle repoſe le corps, n'avance, que lorſque toutes les rugoſités qui ſe trouvent entre ce corps & votre doigt ſont effacées, & elle ne recule à la ſortie de votre doigt que lorſque ces plis ſont rétablis.

Si au lieu d'un doigt vous en plongez pluſieurs réunis, le puits en eſt plus conſidérable & il faut plus d'étoffe pour le tapiſſer, par conſequent, vos doigts en tirant l'étoffe de plus loin, font avancer le corps qui y repoſe d'un lieu plus éloigné.

La pellicule multiplie ſes plis en ſe refoulant, & c'eſt en conſéquence que le corps recule moins qu'il n'avance lorſque vous plongez le doigt à un endroit aſſez éloigné.

Mais ſi vous plongez plus près, le corps arrive à votre doigt, avant que le puits ne ſoit tout formé, & en continuant de plonger, le corps arrêté à votre doigt ne peut plus ſuivre l'étoffe, & par ainſi elle gliſſe ſous lui, de ſorte qu'il poſe ſur une portion plus éloignée. C'eſt pour cela que dans le retour il recule plus qu'il n'a avancé.

Comme la pellicule eſt plus légère que le mercure, elle lui ſurnâge & ceſſe à la courbure que fait la ſurface de ce fluide près des bords du verre ; le corps ne repoſant donc point ſur la pellicule dans ces endroits, il ne participe point à ſes mouvemens.

C'eſt par cette même raiſon que ces phénomènes n'apparoiſſent pas ſi le mercure eſt net, parce qu'alors, il n'eſt recouvert d'aucune pellicule.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

DISSERTATION Chymique ſur les Eaux Minérales de Lorraine, Ouvrage qui a remporté le Prix au jugement de MM. de l'Académie de Nancy. A Paris, chez *Guiffier*, rue de la Harpe ; *in*-8°. de 116, prix 1 liv. 16 ſ.

The true theory and practice of Huſbandry, &c. &c. c'eſt-à-dire, *la vraie théorie & pratique de l'Agriculture ; déduite de l'expérience & fondée ſur des recherches Philoſophiques. A quoi on a ajouté un Abrège de Mechanique* (avec des figures) *pour guider les Agriculteurs dans le choix & la fabrication des inſtrumens de leur profeſſion, & d'autres particulièrement utiles dans une Contrée commerçante ;* par M. *Cuthbert Clarke. in*-4°. A Londres, chez *Robinſon.*

Nous n'avons reçu de Londres que le titre ſeul de cet Ouvrage, ſans détails ni analyſe, nous nous contentons donc, en conſéquence, de l'annoncer ſimplement.

De Angynâ Polypoſâ ſive Membranaceâ, c'eſt-à-dire, *de l'Eſquinancie Polypeuſe ou Membraneuſe ;* par M. *Michaelis*, Docteur en Médecine. A Gottingen, chez la Veuve *de Vanderhoeck*, 1778. *in*-8°.

Les Suédois & les Anglois ſont les Médecins qui nous ont donné les meilleures deſcriptions de cette maladie. M *Michaelis* cite les Auteurs qui en ont parlé avant lui, & remonte juſqu'à *Tulpius*. Différentes Obſervations

Obſervations, l'ouverture de pluſieurs cadavres, l'ont confirmé dans le ſentiment que cette maladie ne venoit point du phlegme, mais de la lymphe.

Gründliche Anmerkungen und beobachtungen &c., c'eſt-à-dire, *Remarques ſolides & Obſervations ſur l'économie domeſtique & champêtre, & l'Agriculture*, 1778. *in*-8°.

Jamais on n'a tant écrit ſur l'Agriculture & l'économie rurale, ce ne peut être qu'un bien. Parmi la foule des Ouvrages, il en eſt que l'on doit diſtinguer, entr'autres celui-ci.

Beytraege &c., c'eſt-à-dire, *Mémoires pour ſervir à l'Hiſtoire, à la connoiſſance & à la guériſon des maladies des bêtes à cornes.* A Stendal, chez *Frantz*, premier recueil *in*-8°.

Une Deſcription anatomique & phyſique des parties affectées dans les maladies des beſtiaux, d'excellens Mémoires ſur les épidémies qui ont enlevé les bêtes à cornes dans différens pays, l'examen de quelques théories de ces maladies, & la défenſe du remède préſervatif propoſé par M. *Lentin*, Médecin à Clauſthal, attaqué par M. *Sulzer*, tels ſont les différens morceaux qui compoſent cet excellent recueil, & qui en fait deſirer la ſuite.

Adverſaria Medica, pars ſecunda. Mémoires de Médecine, ſeconde partie; par M. *Metzger*, premier Médecin du Comte régnant de Bentheim-Stenfort. A Francfort ſur le Mein, chez *Efflinger*, 1779. *in*-8°.

Obſervateur aſſidu, exact & inſtruit, M. *Metzger* donne la deſcription des maladies qui déſolent ordinairement la Weſtphalie. Si chaque pays, chaque province même ſe glorifie de quelques richeſſes particulières, il en eſt peu qui ne ſoit ſujet à des maladies inhérentes, pour ainſi dire, au ſol, au régime & à la conſtitution des habitans. Le climat y influe ſans doute beaucoup, ſa connoiſſance eſt indiſpenſable à tout Médecin qui veut perfectionner l'art d'appliquer à propos les remèdes. Mais, il eſt une autre étude à laquelle il eſt néceſſaire de s'appliquer, c'eſt celle du caractère, des uſages, de la manière de ſe nourrir, de ſe vêtir, de ſe loger même. C'eſt-là ſouvent que le Médecin intelligent découvrira la ſource, non-ſeulement de ces maladies qui font des ravages rapides, mais encore de celles qui moins terribles dans leurs effets momentanés, travaillent inſenſiblement à dégrader l'eſpèce, & s'oppoſent aux progrès de la population. Ainſi M. *Metzger* a trouvé dans l'abus du thé, des liqueurs fortes, du tabac à fumer, dans la malpropreté & dans la mauvaiſe diſpoſition des habitations, la cauſe des maux auxquels ſont ſujets les habitans des pays de Bentheim, de Coesfeld, & de Tecklenbourg. D'après de nombreuſes obſervations

& des calculs fidèles, il paroît conſtant que le vingtième des buveurs meurent d'hydropiſie ou d'étiſie; le cinquantième des fumeurs, d'obſtructions de foie; & que le dixième des filles qui portent des corps ont les pâles couleurs ou des tumeurs difformes.

Cours Elémentaire d'éducation des Sourds & Muets, par M. l'Abbé *Deſchamps*, Chapelain de l'Egliſe d'Orléans; ſuivi d'une *Diſſertation ſur la Parole*, traduite du latin de *Jean Conrad Amman*, Médecin d'Amſterdam, par M. *Beauvais de Préau*, Docteur en Médecine à Orléans. A Paris, chez *de Bure* 1779.

Les Leçons de M. l'Abbé *de l'Epée*, & de M. *Pereire* ſont la baſe des principes dont M. *Deſchamps* a compoſé ſon Cours Elémentaire. Depuis long-tems la ſenſibilité & l'humanité ont cherché à rendre aux malheureux que la nature avoit maltraités en naiſſant, une partie des avantages qu'elle leur avoit refuſés. Faire parler un ſourd & muet de naiſſance, lier une converſation ſuivie avec un être privé des organes ſi néceſſaires à la ſociété, étoit un problême dont la ſolution paroiſſoit impoſſible. Dans le ſiècle dernier, Wallis, en Angleterre, Amman, en Hollande, ont cherché une méthode pour rendre la parole aux Muets, ils l'ont trouvée & l'ont pratiquée avec un ſuccès admirable.

Emmanuel Ramirez de Cortone, & *Pierre Capro*, Eſpagnol, avoient avant eux, donné des Traités ſur cette matière importante. Mais il paroît qu'il faut fixer l'époque de ces Eſſais au P. *Ponce*, Eſpagnol, mort en 1584. Le tems, ou peut-être le ſilence de cet Auteur nous a fait ignorer ſa méthode, & c'eſt à leur génie ſeul que MM. *Wallis*, *Amman*, *Perreire*, de *l'Epée* doivent la leur. Les ſuccès brillans, de ce dernier ſont une récompenſe bien flatteuſe de ſes peines & de ſes travaux. Etre utile à l'humanité, ſur-tout à l'humanité malheureuſe, eſt un titre inapréciable pour les ames honnêtes & ſenſibles; & le ſiècle préſent ne renvoie pas à la poſtérité le ſoin de payer le tribut de reconnoiſſance qui lui eſt dû.

Deſcription du Mangoſtan & du Fruit à Pain, le premier eſtimé l'un des plus délicieux, l'autre le plus utile de tous les fruits des Indes orientales; avec des inſtructions aux Voyageurs pour le tranſport de ces deux fruits & autres ſubſtances végétales, qui ſeroient d'une grande reſſource aux habitans de nos Iſles des Indes occidentales. Ouvrage traduit de l'Anglois de *J. Ellis*; à Rouen, chez Machuel, *in*-8°. de 63 pages & quatre gravures. Ces gravures indiquent la conſtruction des caiſſes pour le tranſport & la conſervation de ces arbres pendant le voyage. Le titre donne l'idée de tout l'ouvrage. Puiſſent les vœux de l'Auteur être exaucés. Celui qui fera ce cadeau à nos Iſles, mérite que ſon nom ſoit inſcrit parmi le petit nombre de ceux des bienfaiteurs de l'humanité.

TABLE
DES ARTICLES
Contenus dans ce Cahier.

EXTRAIT des ſuppoſitions & des conjectures ſur la cauſe des Aurores Boréales de M. FRANCKLIN, page 409
Extrait de la Récapitulation des Baptêmes, Mariages, Mortuaires & Enfans Trouvés de la Ville & des Fauxbourgs de Paris, depuis l'année 1709, *juſques & compris l'année* 1770, *précédé de quelques Remarques générales ſur ce Tableau*, 413
Suite des extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE, 416
Deſcription & Hiſtoire Naturelle du Pégot ; par M. DE LAPEIROUSE, *de l'Académie des Sciences, Inſcr. & Belles-Lettres de Toulouſe, &c....* 422
Deſcription de l'éruption du Volcan de Tanna, & des tentatives que firent le Capitaine COOK *&* MM. FORSTER *pour examiner ce Volcan, & de diverſes Expériences ſur des Sources d'eaux chaudes*, 424
Obſervations ſur le Sel ſédatif naturel de Toſcane, découvert par M. HUBERT-FRANÇOIS HŒFER, *de Cologne ſur le Rhin, Directeur des Eaux Minérales de S. A. R. Monſeigneur le Grand Duc de Toſcane, de pluſieurs Académies, &c. A Florence, chez* Cambiagi, 1778. in-8°. 437
Examen de quelques objections ſur l'influence de la Lune dans les changemens de tems ; par M. l'Abbé TOALDO, *Membre des Académies de Bologne, de Berlin, de Pétersbourg, de Londres, &c. Profeſſeur d'Aſtronomie & de Météorologie dans l'Univerſité de Padoue*, 442
Journal Météorologique de Londres en 1774, 446
Obſervation importante ſur l'uſage du Baromètre, pour meſurer la hauteur des lieux ; par M. l'Abbé CHIMINELLO, *Membre de l'Académie I. de Siene & de celles de Padoue, attaché à l'Obſervatoire de cette Ville*, 457
Expériences ſur les changemens que la Lumière produit dans les couleurs de différens Corps ; par M. BONNET, *de diverſes Académies*, 462
Obſervation d'une Manganèſe étoilée artificielle ; par M. DE MORVEAU, 470
Amuſement Philoſophique ſur quelques attractions & répulſions qui ne ſont qu'apparentes ; par le Docteur GODARD, *Médecin à Verviers, &c.* 475
Nouvelles Littéraires, 480

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. ; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 8 Juin 1779.

VALMONT DE BOMARE.

TABLE GENERALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE TREIZIÈME VOLUME.

PHYSIQUE.

OBSERVATIONS sur quelques Perſonnes qui ne peuvent diſtinguer les Couleurs, page 86

Expériences ſur les changemens que la Lumière produit dans les couleurs de différens Corps; par M. BONNET, *de diverſes Académies*, 462

Extrait des ſuppoſitions & des conjectures ſur la cauſe des Aurores Boréales de M. FRANKLIN, 409

Obſervation importante ſur l'uſage du Baromètre, pour meſurer la hauteur des lieux; par M. l'Abbé CHIMINELLO, *Membre des Académies I. de Siene & de celles de Padoue, attaché à l'Obſervatoire de cette Ville*, 457

Amuſement Philoſophique ſur quelques attractions & répulſions qui ne ſont qu'apparentes; par le Docteur GODARD, *Médecin à Vervier, &c.* 473

Mémoire ſur la converſion de l'Eau en Terre; par M. l'Abbé FONTANA, *Phyſicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toſcane, & Directeur du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle, à Florence*, 161

Obſervations ſur l'Evaporation annuelle à Liverpool, dans le Lancashire, & ſur l'Evaporation conſidérée comme meſure de l'humidité ou de la ſéchereſſe de l'Air; par le Docteur DOBSON *de Liverpool, traduit de l'Anglois*, 81

Mémoire ſur l'évaporation des Fluides dans l'Air non-renouvellé; par M. l'Abbé FONTANA, *Phyſicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toſcane, & Directeur du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle, à Florence*, 22

Lettre de M. MILON, *Conſeiller au Châtelet, à M. l'Abbé* FONTANA, *ſur l'Evaporation de l'Eau dans le vuide*, 217

Lettre écrite à M. PRIESTLEY, *Docteur en Droit, Membre de la Société Royale de Londres, le 9 Février 1779; par M. F.* FELIX FONTANA, *Phyſicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toſcane, préſentée à la Société Royale de Londres, le 17 Mars, & lue le 26 du même mois 1779, relative à l'air qu'on tire de différentes eſpèces d'eaux*, 374

Seconde Lettre adreſſée à M. PRIESTLEY, *ſur l'inflammation de l'Air inflammable mêlé avec l'Air reſpirable dans des Vaiſſeaux clos, & ſur les phénomènes que préſentent ſa décompoſition & la diminution qu'il produit dans l'Air reſpirable avec lequel on le mêle ; par M.* ALEXANDRE VOLTA, *Membre de diverſes Académies*, 278

Lettre de M. SENEBIER *à* M. VOLTA, *ſur l'Air inflammable & ſur les Eudiomètres*, 303

Extrait d'une Lettre du Docteur PRIESTLEY *à* D. MARSIGLIO LANDRIANI, *ſur différentes abſorptions de l'air*, 128

Meſures de la hauteur du Pic de Ténériffe ; par MM. DE VERDUN, DE BORDA & PINGRÉ, 61

Nouvelles Expériences électriques. Deſcription d'une Electromètre atmoſphérique ; par M. TIBERE CAVALLO, 220

Obſervations ſur la capacité des Conducteurs électriques, & ſur la commotion égale à celle de la bouteille de Leyde, que peut donner un ſimple Conducteur ; contenues dans une Lettre de M. D. ALEXANDRE VOLTA *à M.* DE SAUSSURE, *traduit de l'Anglois*, 249

Examen de quelques objections ſur l'influence de la Lune dans les changemens de tems ; par M. l'Abbé TOALDO, *Membre des Académies de Bologne, de Berlin, de Pétersbourg, de Londres, &c. Profeſſeur d'Aſtronomie & de Météorologie dans l'Univerſité de Padoue*, 442

Extrait de la Récapitulation des Baptêmes, Mariages, Mortuaires & Enfans Trouvés de la Ville & des Fauxbourgs de Paris, depuis l'année 1709, juſques & compris l'année 1770, précédés de quelques Remarques générales ſur ce Tableau ; par M. MORAND, 413

HISTOIRE NATURELLE.

EXPÉRIENCES ſur la reproduction des Membres de la Salamandre aquatique. Second Mémoire. Par M. BONNET, *de diverſes Académies*, page 1

Suite des extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE, *de pluſieurs Sociétés & Académies Royales des Sciences, des Belles Lettres & des Arts de France, Eſpagne, Allemagne, &c.* Ver du Hâvre, 19

Deſcription du Floriforme ; par le même, 416

Des Corallines ſpongieuſes & fauſſes éponges ; par le même, 419

Deſcription & Hiſtoire Naturelle du Pégot ; par M. DE LAPEIROUSE, *de l'Académie des Sciences, Inſcriptions & Belles-Lettres de Toulouſe, &c.....* 422

Précis d'un Mémoire sur la tenue du Plein *au Hâvre, & sur* la Verhôle, *deux Phénomènes de ce Port. Extrait du Porte-Feuille de M. l'Abbé* Dicquemare, 372

Observations sur la Chaleur du Terrein du Mont-Vésuve ; par M. Jean Howard, 224

Description de l'éruption du Volcan de Tanna, & des tentatives que firent le Capitaine Cook *&* MM. Forster *pour examiner ce Volcan, & de diverses Expériences sur des Sources d'eaux chaudes,* 424

Réflexions sur quelques Observations de M. Pallas, *relatives à la formation des Montagnes,* 329

Précis d'un Mémoire sur le mouvement progressif des Glaces dans les Glaciers : & sur les Phénomènes qui dépendent de ce déplacement successif ; par M. Desmarest, 383

Extrait d'un Mémoire sur la détermination de quelques époques de la Nature par les produits des Volcans, & sur l'usage de ces époques dans l'étude des Volcans ; par M. Desmarest, 115

Détail d'un Voyage fait au Pic de Teyde, connu plus généralement sous le nom de Pic de Ténériffe, *en* 1754, *extrait du Voyage fait par ordre du Roi, pour examiner les Montres marines, par MM.* de Verdun, de Borda & Pingré, 129

Lettre de M. Carnus, *Professeur de Physique, à Rhodez, sur les Serins,* 143

Dissertation sur l'origine de la Houille ; par M. le Camus, *Membre de l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Lyon, Associé à celle de Dijon, & Receveur des Gabelles au Département de Lyon,* 178

Description de la Clématite des Isles Baléares, 127

Description de la Plante nommée Trocherau ; par M. L. Richard, 225

Observations sur quelques variétés dans les Oiseaux ; par M. Nicolas, *Démonstrateur Royal de Chymie en l'Université de Nancy, &c.* 228

Mémoire sur la distinction des Spaths phosphoriques & pesans ; par M. A. Mongez, *de l'Académie de Lyon, Garde des Antiques & du Cabinet d'Histoire Naturelle de Sainte-Geneviève,* 350

Observations sur des Œufs de Papillons ; par M. Jean Bernoulli, 104

CHYMIE.

Examen chymique de la Serpentine d'Allemagne & du Limousin, ainsi que de la Stéatite de Corse, pour servir de suite à l'Examen de différentes Pierres ; par M. Bayen, *Apothicaire-Major des Camps & Armées du Roi,* page 46

Lettre de M. DE MORVEAU, *à l'Auteur de ce Recueil, sur les Cryſtalliſations métalliques*, 90
Diſſertation ſur l'Eſprit ardent diſtillé du Lait de Vache; par M. NICOLAS OSERETSKOWSKY *de St-Pétersbourg*, 93
Expériences Chymiques ſur la Pierre de la Veſſie; par M. MARGRAFF, 136
Expériences Chymiques ſur diverſes parties du Tilleul; par le même, 245
Lettre de M. BAYEN, *à M. M***. Maître en Pharmacie, à . . . . contenant la manière de préparer le Mercure fulminant*, 352
Obſervations ſur le Sel ſédatif naturel de Toſcane, découvert par M. HUBERT-FRANÇOIS HŒFER, *de Cologne ſur le Rhin, Directeur des Eaux Minérales de S. A. R. Monſeigneur le Grand Duc de Toſcane, de pluſieurs Académies, &c.* 437
Obſervation d'une Manganèſe étoilée artificielle; par M. DE MORVEAU, 470

MÉDECINE.

OBSERVATION ſur l'inflammabilité du Cerveau d'un homme mort ivre, &c. par M. NOEL, *Membre du Collége & de l'Académie Royale de Chirurgie de Paris, &c.* page 88
Obſervation ſur des Vers ſortis par le Canal de l'Urethre; par M. AUVITY, *le Jeune, Chirurgien*, 379

ARTS.

RÉFLEXIONS ſur la théorie de la Teinture, ſuivies d'Expériences utiles pour les Manufactures; par M. DE LA FOLIE, *de l'Académie de Rouen*, 66
Lettre de M. le Comte DE BORCH, *de pluſieurs Académies, à l'Auteur de ce Recueil, ſur la manière de teindre les Cuirs en verd*, 114
Méthode de purifier l'Huile; par M. FERDINAND-CHRISTOPHE OETINGER, *Docteur en Médecine*, 204
Obſervations ſur la conſervation & la correction de l'Huile d'Olives; par M. AMBROISE-MICHEL SIEFFERT, 369

Supplément au Mémoire sur diverses Méthodes inventées pour garantir les Edifices d'Incendie, 306

Mémoire sur la façon de secourir les Gens qui sont dans une maison enflammée, & d'aider au service des Pompes, 356

Lettre à M. l'Abbé BOSSUT, *de l'Acad. des Sciences, sur les différentes sortes de Pozzolanes, & particulièrement sur celles qu'on peut tirer de l'Auvergne; par* M. DESMAREST, 192

Description d'un Moulin à broyer les différends produits de Volcans pour en faire du Ciment; par M. DEMAREST, 199

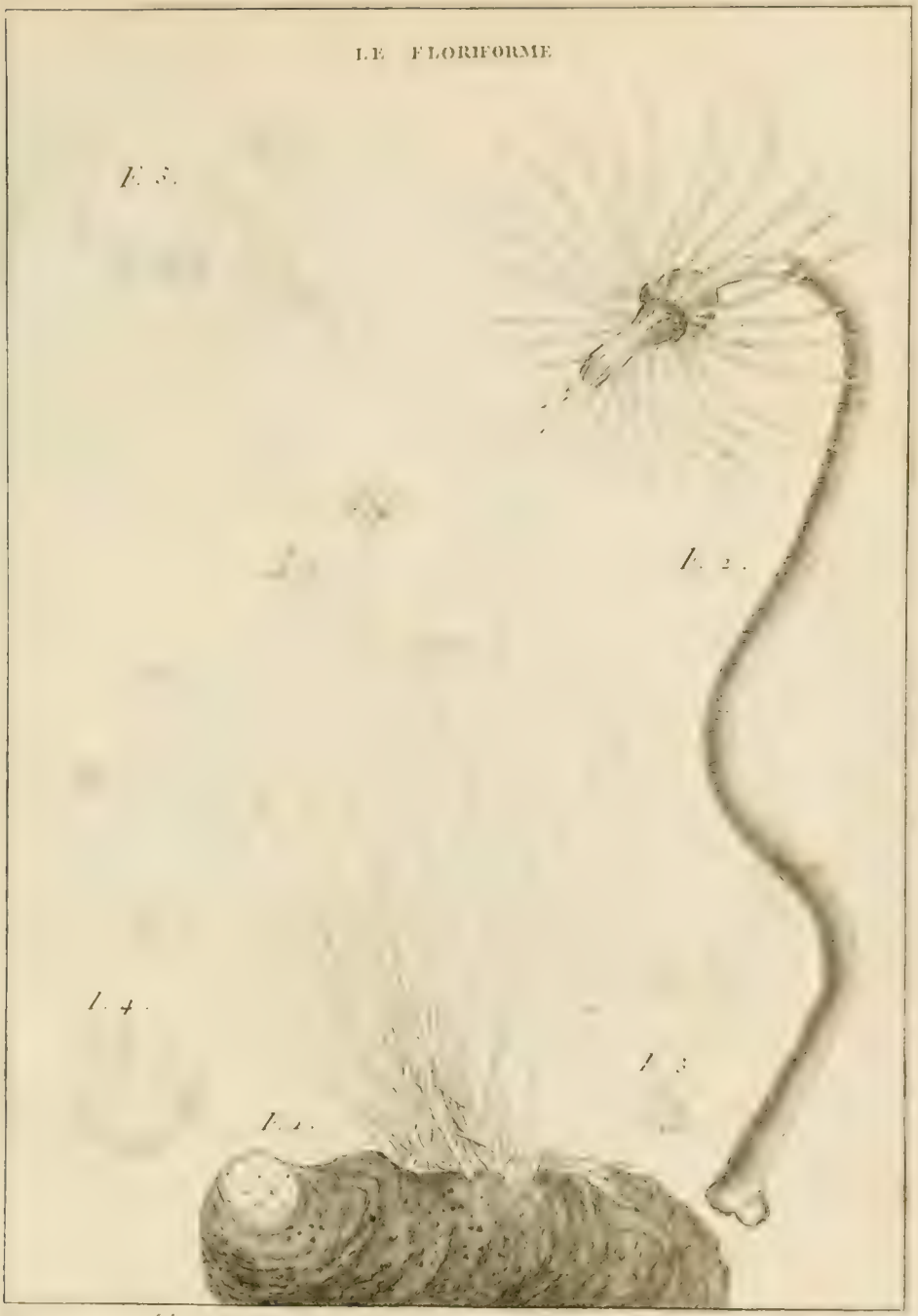
Observation sur l'action de l'Eau de Seine sur les Fontaines qui sont doublées de plomb; par M. le Comte DE MILLY. *Lue à l'Académie, le premier Août* 1778, 145

Extrait d'un Mémoire lu à la Séance publique de l'Académie Royale des Sciences, du Mercredi 6 Avril 1779, *sur une Aiguille de Boussole indestructible par l'action des acides, & sur un moyen de diminuer la variation de l'Aiguille aimantée; par M. le Comte* DE MILLY, *Membre de cette Académie*, 391

Nouvelles Littéraires, 78, 148, 233, 322, 394 & 480

FIN.

LE FLORIFORME



Vieyemare del.

CORALLINE - SPONGIUSE.

L.t Vieyemare del.

Juin 1829.

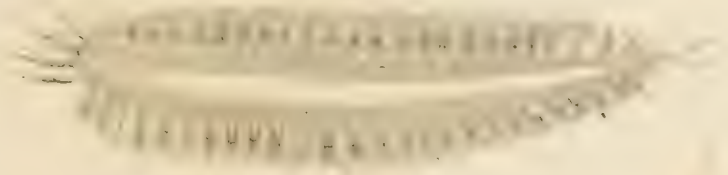
FAUSSE-EPONGE.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.



L. Vieguemare, del.

Jam 1775.